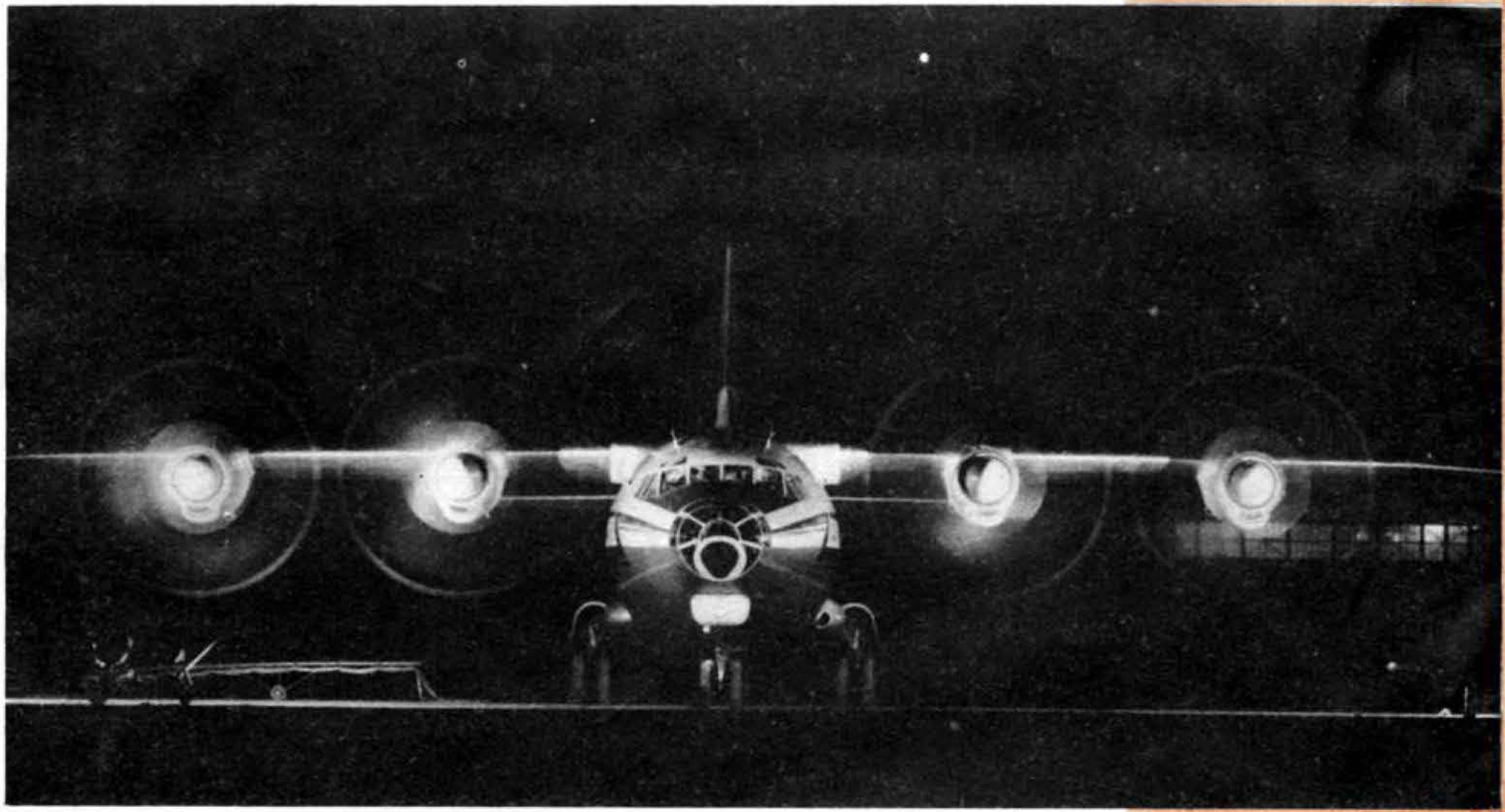
航空知识

1

1985

HANGKONGZHISHI

机种介绍：运输机 用于输送人员、物资和武器装备的飞机。有较完善的通信、领航设备，能作昼夜复杂气象飞行。具有较大的载重量和续航能力。分军用和民用两种。军用运输机能够实施空投、空运，保障地面部队从空中实施快速机动。 题花：王 迈



上图：国产运八型中程四发涡轮螺桨运输机，有效载重20吨，最大载重航程5,500公里。（刘志斌摄）

上图：日本航空自卫队不久前从美国购买的C-130 H型中程四发涡轮螺桨运输机（前），有效载重20吨，最大载重航程4,000公里。后面排列的是日本国产C-1型双发涡轮风扇运输机，有效载重5吨，最大载重航程1,250公里。（Burson-Marsteller）

HANGKONGZHISHI 1985

A PUBLICATION OF THE CHINESE SOCIETY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

航空知识

一九八五年一月号

总第 166 期　1月6日出版

AEROSPACE KNOWLEDGE MAGAZINE

Published by Aerospace Knowledge Press

100083 **Beijing** (83), **China**

新的技术革命：截击/制空歼击机的当前世界水平…………卢成文（2）
人物：获得国家发明一等奖的年轻人………………王应德　余汉华（6）
亲历记：北极遇险营救记……………………………林　宇编译（8）
海外谈中国：正在兴起的地方航空公司……………………………（10）
　　　　中国民航近况………………………………………（11）
航空小品：飞翔室………………………………………张洪权编译（13）
导弹技术：美苏战略导弹核力量浅析 ………………郑治仁（14）
飞机与直升机：什么样的直升机能空战？……………薇　青（17）
超轻型飞机：美国超轻飞机的发展……………………王崇明（18）
新机介绍："狂风"战斗机的改进与发展……………李　辛（20）
空间技术：日本"纽"运载火箭…………………………王　晟（21）
航空军械：核航弹的保险机构——密码锁…………陈颂芬　杨宝根（23）
读者之友：近视能否报考飞行专业？………………………………（24）
事件与事故：T—38四机坠毁之谜………………………万德惠（26）
书摘：王牌"空中武士"的回忆…………………………余双印译（28）
航空史话：世界航空航天大事记(十五)……………谢　础主编（30）
航空设备：新式弹射救生座椅……………………………少　华（32）
国产中程喷气轰炸机………………………………谭先德摄影(封面)
机种图片介绍：运输机…………………………………………(封二)
每月一图："狂风"战斗机立体剖视结构图……………………(封三)
世界各国空军机徽………………………………………………(插页)
高歌猛进(一九八五年年历)……………………谭先德摄影(中心插页)

当本期杂志送到读者手中的时候，充满希望的一九八五年已经到来了。我们向广大读者致以热烈地新年祝贺！本期中心插页安排了一幅年历画，作为献给读者的贺年片。

世界军用飞机的重点是歼击机，西方国家称其为战斗机。歼击机的战术技术性能水平，以五至十年为一代，正在迅速向前发展。以微电子科学技术为核心的各种机载系统，对于提高歼击机性能已经起着决定性的作用。本期发表的一篇综述，介绍了八十年代世界歼击机水平的概貌。

最近国防科工委决定向北京航空学院高歌等同志颁发一项国家发明一等奖，表彰他们对于航空喷气发动机燃烧理论研究作出的杰出贡献。高歌现年三十八岁，是北航在职博士研究生。本期『人物』专栏对他作了介绍。

美国『雷鸟』特技飞行队是世界各国空军特技表演队中水平较好的队，三年前突然四机同毁。其原因何在，本刊『事件与事故』专栏有一篇介绍文章。

祖国经济体制改革洪流滚滚向前。航空事业也在改革的浪潮中越来越广泛地被城乡人民群众所欢迎。本期『读者之友』和『海外谈中国』专栏，都介绍了这方面的情况。

January, 1985

The Advanced World Level of Fighter-intercepter and Fighter Planes *Lu Chengwen* (2)
The Young man Awarded a First Class National Invention Prize *Wang Yingde* (6)
Saving Seamen in Dangerous Condition at North Pole (8)
Regional Airlines of China Expanding (10)
The Current Situation of CAAC (11)
Strategic Ballistic Missile Nuclear Force of USA and USSR *Zheng Zhiren* (14)
The Development of Ultralights in U. S. A *Wang Chongming* (18)
Development of the Tornado Fighter *Li Xin* (20)
Japanese "Nu" Satellite Launch Vehicles *Wang Sheng* (21)
Cipher Locks *Chen Shangfen* *Yang Baogen* (23)
Letters to the Editor (24)
The Insoluble Mystery of the Four Destroyed T-38A Airplanes *Wan Dehui* (26)
Memories of the Japanese "Air Warrior" (28)
Aerospace Chronology *Xie Chu* (30)
A New Ejection Seat (32)

编　　辑　中国航空学会航空知识编辑委员会
出　　版　航空知识杂志社
地址：北京市学院路 37 号
印　　刷　北京新华印刷厂
　　　　　北京胶印厂
总 发 行　北京报刊发行局
订 购 处　全国各地邮局
国外总发行　中国国际图书贸易总公司（中国国际书店）
北京 2820 信箱
刊号：2—410　国外刊号：M275
国内定价：0.34元
（北京市期刊登记证第 364 号）

截击/制空歼击机当前的世界水平

卢成文

表 1　各阶段战斗机的主要技术特征和服役年代

	主要技术特征	国别	代表型号	服役年代
第一代 亚跨音速阶段	最大速度M0.9～1.3左右；后掠机翼、亚音速面积律；涡喷发动机；机炮、火箭弹、第一代空对空导弹、光学-机电式瞄准器；第一代雷达。	美	F-86 F-100	50年代初～ 60年代初
		苏	米格-15 米格-19	50年代初～ 60年代初
第二代 超音速阶段	最大速度M2.0～2.5；小展弦比机翼、变后掠翼、加大长细比、提高推重比；第二代空对空导弹、机炮；具有拦射能力的火控系统；第二代雷达。	美	F-4 F-104	60年代初～ 70年代中
		苏	米格-21 米格-23	60年代初～ 80年代中
		法	幻影III 幻影F.1	60年代初～ 80年代中
第三代 高机动性阶段	最大速度M2.0～2.5；翼身融合体，涡升力技术；低翼载，高推比；中距、近距格斗空对空导弹、速射机炮；全向、全高度、全天候火力控制系统；第三代雷达。	美	F-15 F-16	70年代中～ 90年代中
		苏	米格-29 苏-27	80年代中～ 2000年
		西欧	幻影2000 "狂风"ADV	80年代中～ 2000年

表 5　近距格斗导弹和机炮性能比较

种类	项目 ＼ 载机	F-15、F-16	米格-29、23	幻影2000
机炮	型　号	M61A1	ГШ-23	德发554
	口径（毫米）	20	23	30
	射速（发/分）	6,000	3,000	2×1,800
	弹丸重（公斤）	0.10	0.17	0.24
	初速（米/秒）	1,036	715	820
	每秒发射弹丸重量(公斤)	10	8.7	14.4
近距格斗导弹	型　号	AIM-9L/M	AA-8	R550-1
	重量（公斤）	85	55	90
	最大射程（公里）	18	7	10
	最小发射距离（公里）	0.3	0.5	0.5
	最大速度（M）	2.5	>2.0	>2.0
	最大可用过载（g）	35	35	35
	离轴发射能力	√	√	√
	全向攻击能力	√		

自从1903年美国的莱特兄弟完成了人类历史上第一次动力飞机飞行以来，八十多年间，航空技术以惊人的速度向前发展。航空工业已成为发达国家的极为重要的工业部门。

虽然气动力、发动机、新的结构材料在继续提高飞机的性能，但是它们的作用没有电子科学大，而且这些学科本身的发展亦在依赖电子科学。

截击/制空歼击机是用于国土防空和战区制空的飞机。西方称截击/制空战斗机。第二次世界大战后至今，截击/制空战斗机大致经历了亚跨音速、M2级超音速、高机动性等三个发展阶段。表1给出了各个阶段的技术特征，代表型号和它们作为主力机型服役的年代。

在三个发展阶段中，就飞机性能而言，在六十至七十年代以前的两个阶段主要是追求速度和高度，第三阶段是在保持第二阶段已获得的速度和高度的基础上增加空战机动性。预计下一阶段的九十年代战斗机，将是在保持或提高机动性的基础上追求超音速巡航能力和超音速机动能力。在机载设备和武器上，每个阶段都增加了新的功能。

F-15是美国空军1975年开始使用的高档截击/制空战斗机，除装备战术空军外，也用于国土防空，同时还在研究改装作战斗轰炸机。F-16是美国于1978年开始装备部队的低档轻型截击/制空战斗机，除装备美国空军外，还大量向世界各国出口。F-15、F-16代表了当前西方战斗机的最高水平。苏联的

米格-29、苏-27是与F-15、F-16相抗衡的高机动性截击/制空歼击机，估计于八十年代中期开始装备部队，目前尚处于保密状态。米格-29的数据是西方推测的。幻影2000是八十年代初期开始装备部队的轻型战斗机，它代表了当前法国研制战斗机的技术水平。

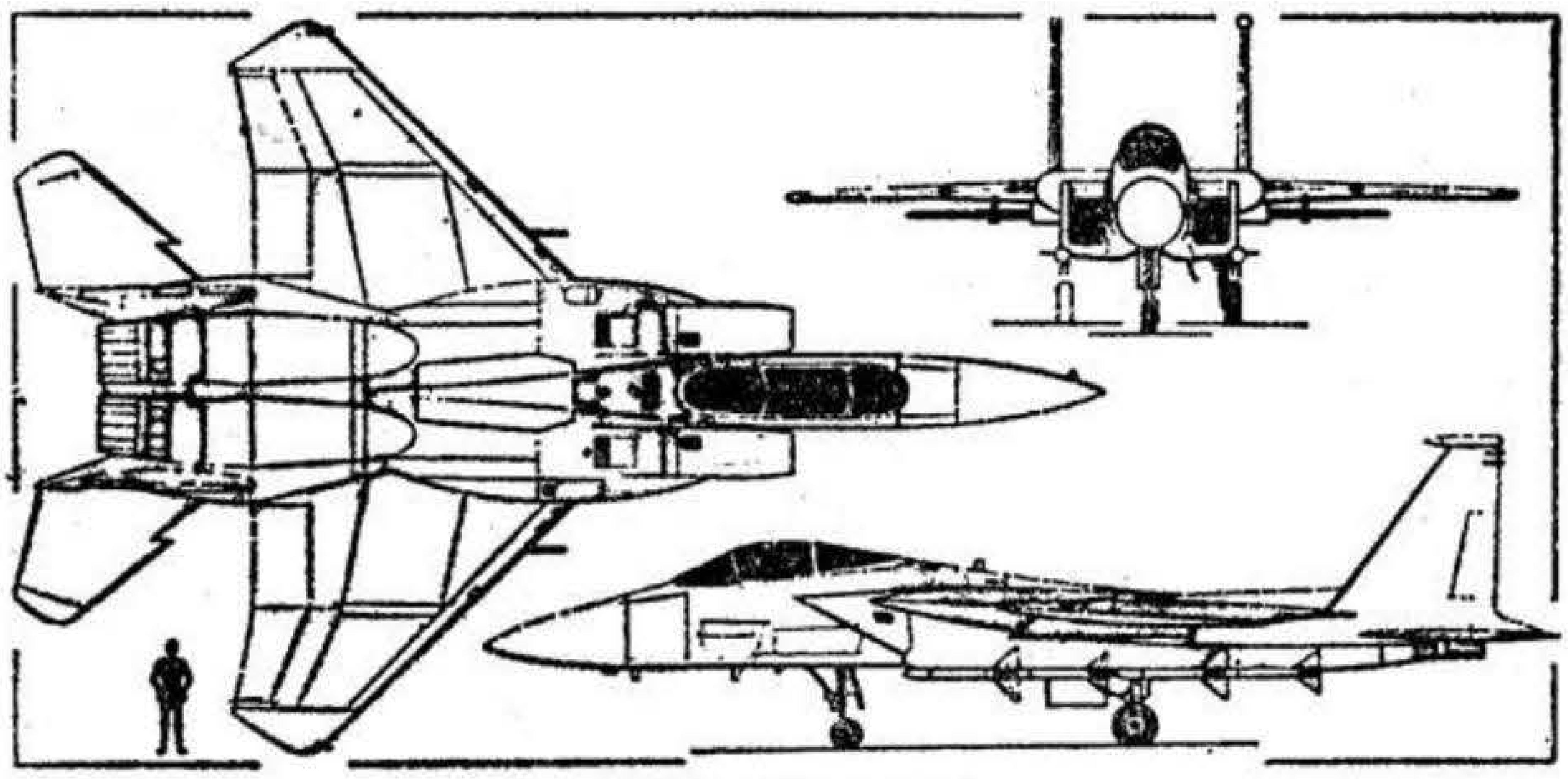
战斗机的优劣主要以飞机性能、发动机水平、机载武器和机载设备的功能等几个方面来衡量。近年来由于机载武器和电子设备在提高战斗机的作战能力方面所起的作用越来越大，所以，它们在衡量战斗机的水平方面所占的份量也越来越重。

1.飞机性能

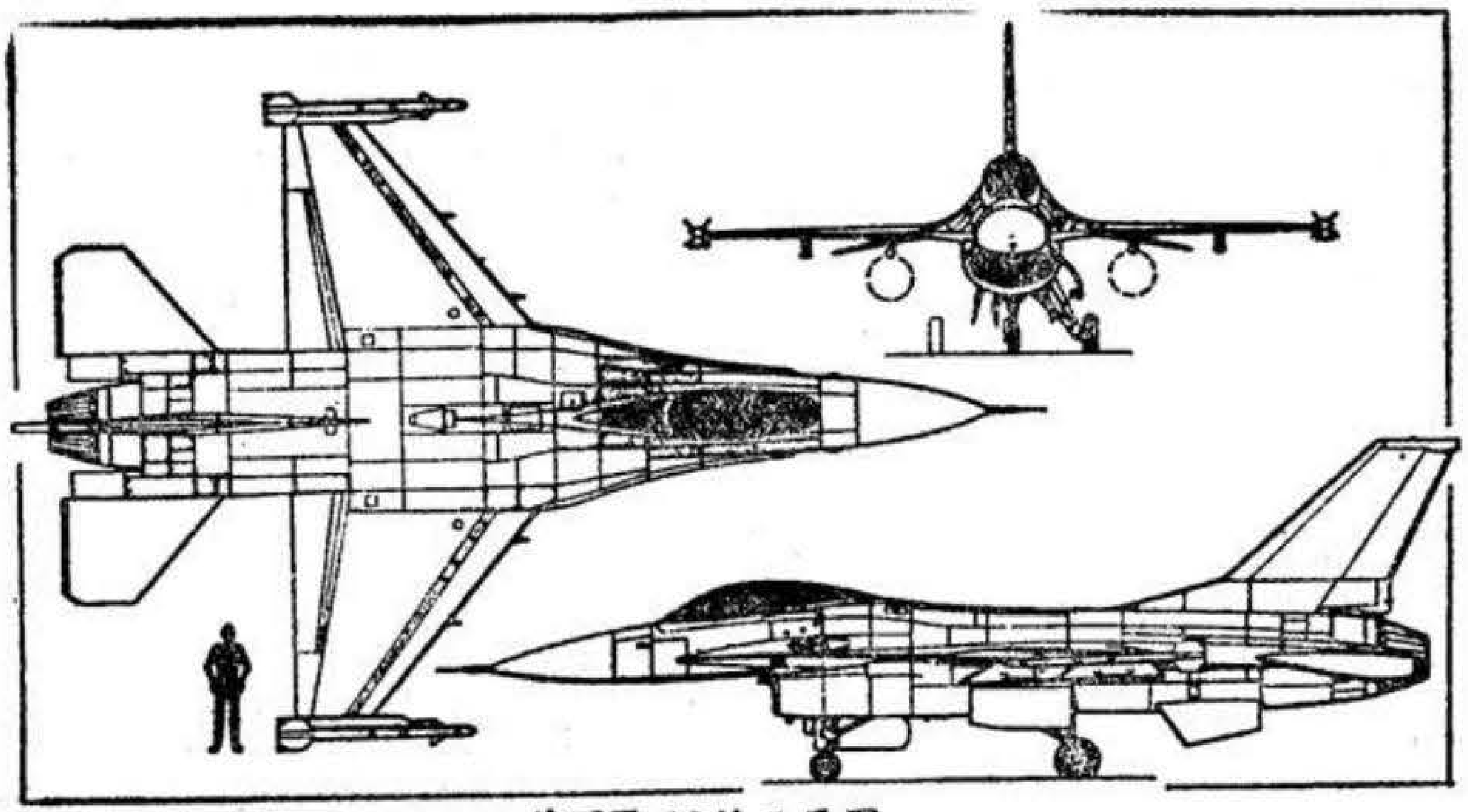
速度和高度 单纯高度指标意义不是很大。在现代空战条件下，有搜索距离300～400公里的空中预警飞机的引导指挥，有M4.0、射程50～100公里、可上射7,000米以上的中距空对空导弹，战斗机的拦射能力大大加强，战斗机的速度和高度优势的实际价值也就随之下降。在中东，以色列利用F-15在黎巴嫩上空击落最大速度M3.0、可在24,000米以上高空飞行的米格-25就是一个例证。所以自六十年代以来，战斗机终止了速度和高度逐年提高的趋势。最大速度稳定在M2.0～2.5之间，最大飞行高度稳定在18,000米左右。

作战半径 美国飞机可以通过空中加油来增加航程。

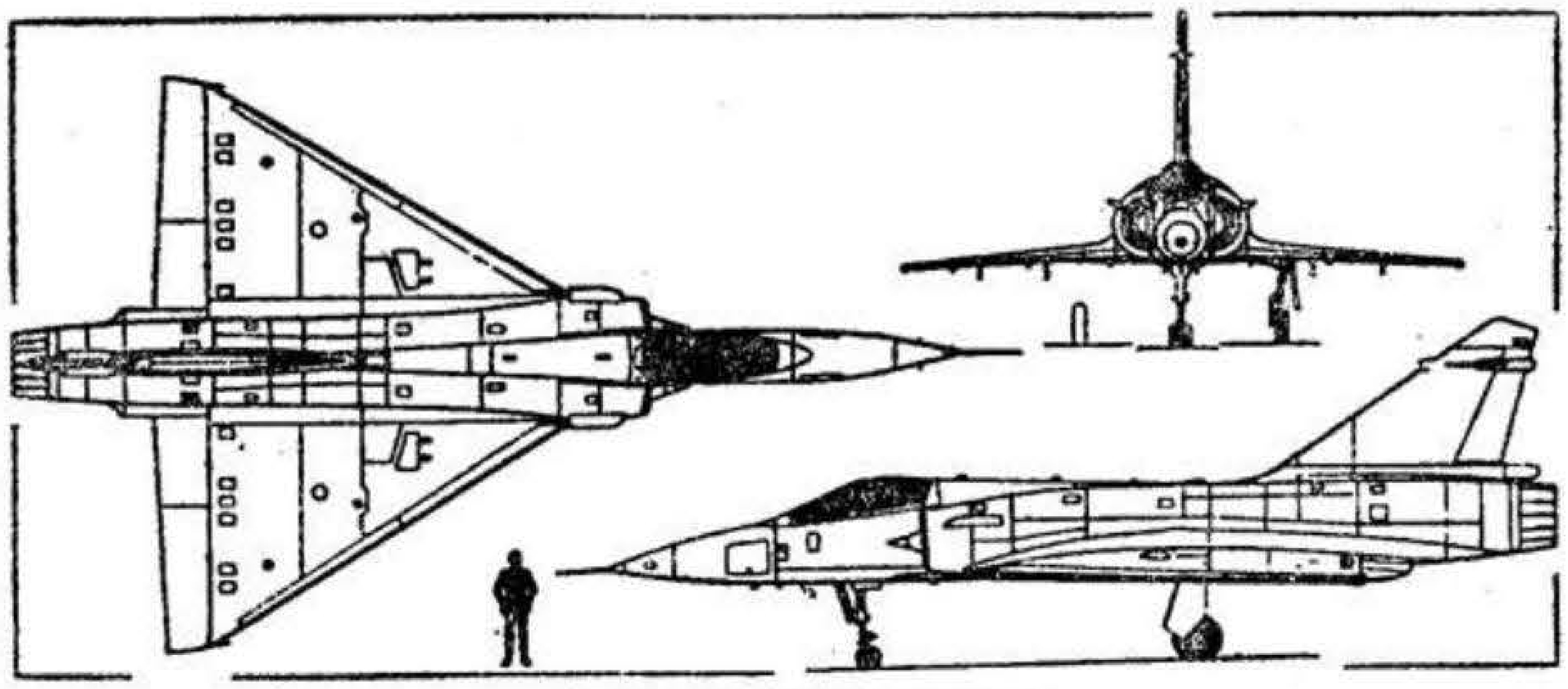
机动性能 在空战中，双方的机群使用中距空对空导弹进行超视距对射之后，幸存的飞机可能进入近距格斗空战状态；此外，即使进行远距导弹战，为规避对方导弹也需作猛烈的机动。因此，机动性对现代的和未来的战斗机来说仍然是非常重要的。由于在近距格斗中，不仅使用机炮，更主要的是使用M2.0～2.5的近距格斗导弹，所以加速性的影响就变小，起主要作用的是盘旋能力。国外模拟空战证明，当双方的盘旋角速度由相等提高到一方比另一方高2～3度/秒时，可把一方对另一方的损失比由1:1提



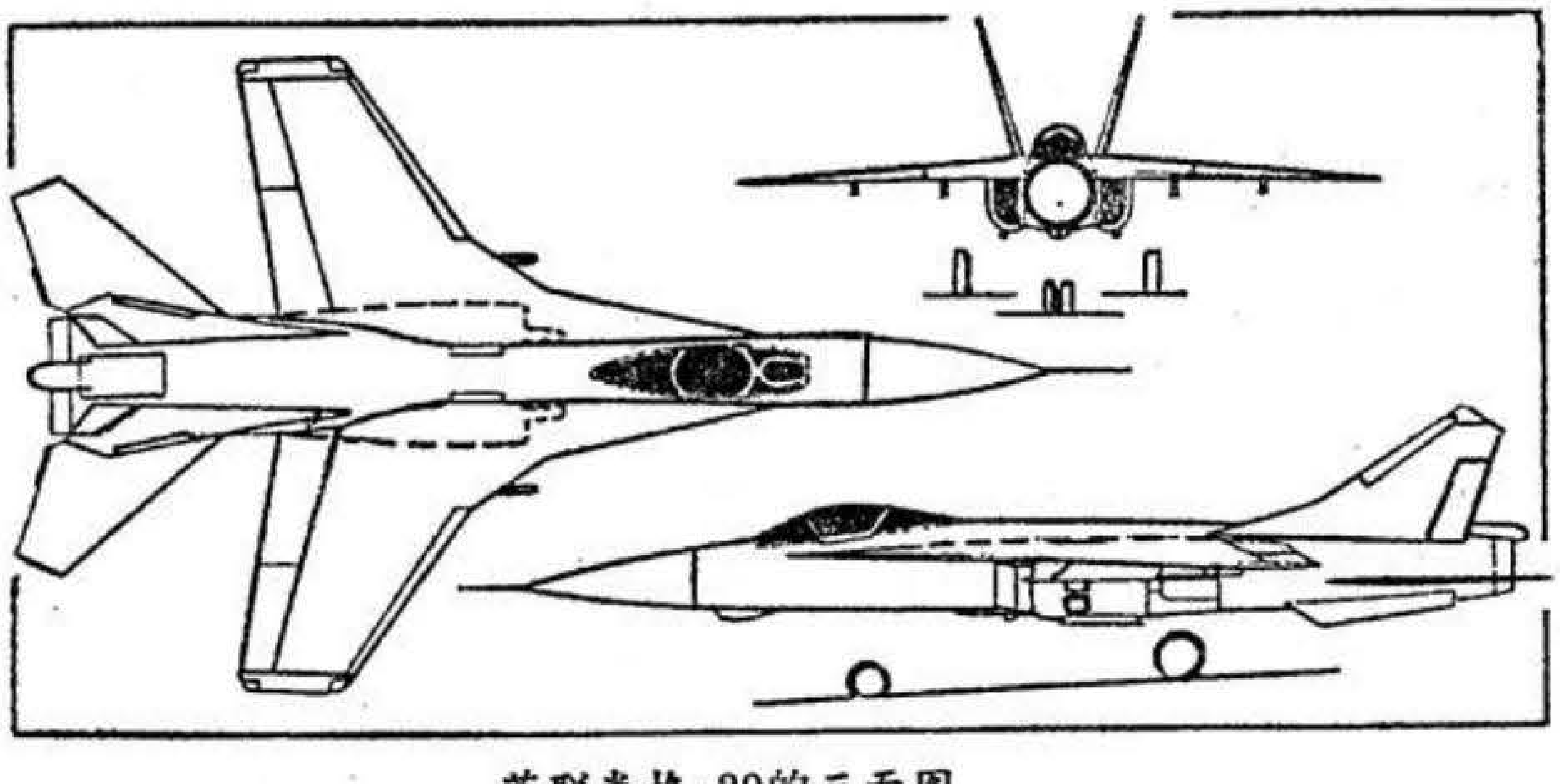
美国F-15的三面图：



美国F-16的三面图



法国幻影2000的三面图



苏联米格-29的三面图

高到1:8。

起落性能 战斗机起落性能的好坏，涉及到飞机使用机场的等级及跑道遭到破坏后在残存跑道上起飞作战的能力。F-15、F-16等战斗机都具有短距起落能力。

载重系数 这是指飞机的最大总重量与使用空重之差和使用空重之比值。即：载重系数=(最大总重-使用空重)/使用空重。最大总重减去使用空重等于机内燃油、炮弹重量加上外部可挂载的武器和副油箱的最大重量。载重系数可以说明一架飞机的续航能力和外挂武器的能力。同时，还能说明飞机机体、发动机、各种机载设备（它们的重量之和等于使用空重）的研制水平，即在满足作战性能要求的情况下，它们的重量是否轻。

表2 F-15、F-16等战斗机的性能比较

性能 \ 型号		F-15C	F-16A	米格-29	幻影2000	米格-23	F-4E
飞行性能	最大速度(M)	2.5	2.0	2.5	2.2	2.35	2.25
	实用升限(米)	18,300	18,000	20,000	17,300	17,900	18,000
	作战半径(公里)(带导弹、挂副油箱)	1,200	930	800	700	930	1,200
	转场航程(公里)	5,560	5,200	—	3,900	2,900	3,200
机动性能 M0.9 H9,000米 带导弹	推重比(正常总重)	1.10	1.00	1.20	0.80	0.80	0.86
	翼载荷（公斤/米²）（正常总量）	350	384	390	263	457	382
	稳定盘旋过载(g)	4.30	4.10	4.00	3.50	2.68	2.80
	稳定盘旋半径(米)	1,820	1,920	1,970	2,280	3,060	2,900
	稳定盘旋角速度(度/秒)	8.70	8.15	8.00	6.60	5.11	5.30
	爬升率(米/秒)	150	128	153	95	67.4	110
	加速时间(秒)(M0.9至M1.6)	48	60	—	81	—	—
起落性能	起飞滑跑距离(米)	280	350	—	460	530	—
	着陆滑跑距离(米)	760	620	—	640	750	—
重量数据	使用空重(公斤)	12,520	6,820	9,000	7,800	10,390	14,470
	正常总重(公斤)	19,800	10,680	14,000	11,200	15,670	18,820
	最大总重(公斤)	30,580	16,100	17,000	16,500	18,810	28,030
	载重系数	1.46	1.34	0.89	1.12	0.81	0.94

2. 发动机

表3 F-15、F-16的发动机主要性能

型号	重量(公斤)	加力推力(公斤)	加力耗油率	最大推力(公斤)	最大推力耗油率	推重比	涡轮前温度C°
F100(涡扇)	1,360	10,800	2.25	6,520	0.68	7.9	1,310

表4 国外先进战斗机武器配备

项目 \ 载机		F-15	F-16	米格-29	幻影2000
机炮	门数×型号	1×M61A1	1×M61A1	1×ГШ23	2×德发554
	备弹量(发)	940	500		250
	发射时间(秒)	9.4	5		4
近距格斗空对空导弹		4×AIM-9L/M	4～6AIM-9L/M	2×AA-8	2×R550-1
中距空对空导弹		4×AIM-7F/M	1986年后AIM-120	2×AA-7或AA-9	2×R530F
空对地武器		各种炸弹	核弹及各种炸弹	—	各种炸弹
外挂点数		9	9	—	9
最大外挂能力(公斤)		7,300	5,400	—	5,800

表6 中距导弹国外先进水平

年代 \ 项目 \ 载机		F-15、F-16	米格-29、23	幻影2000
一九八六年前	型号	AIM-7F/M	AA-7	R530F
	制导体制	半主动脉冲和连续波多卜勒雷达制导	半主动单脉冲雷达制导	半主动单脉冲雷达制导
	重量(公斤)	228	320	240
	最大射程(公里)	70～100	33	25
	最大速度(M)	4.0	2.2～4.5	4.0
	最大可用过载(g)	30		30
	最大可用高度(公里)	20		23
	下射能力	√	×	×
一九八六年后	型号	AIM-120	AA-9、AA-10或AA-11	R530D
	制导体制	惯性指令修正中段加毫米波主动雷达末端制导		半主动连续波多卜勒雷达制导
	重量(公斤)	135		265
	最大射程(公里)	50～100	40～70	40
	最大速度(M)	>4.0		4.0
	下射能力	√	√	√
	发射后不管能力	√		×
	跟踪干扰源	√		×
	多目标攻击能力	√	√	×

F-15、F-16装用的是七十年代初期定型的第二代高推重比加力涡扇发动机F100。与涡喷发动机相比，涡扇发动机有不加力时耗油率低，加力时加力推力比大的优点，更适合于作为军用飞机的动力装置。从六十年代末期开始，以美国为首的西方国家的军用飞机，特别是战斗机都采用涡扇发动机作为动力装置。在苏联，由于研制涡扇发动机的技术尚不成熟，所以仍然使用涡喷发动机。这是苏联歼击机作战半径比美国战斗机短的主要原因。

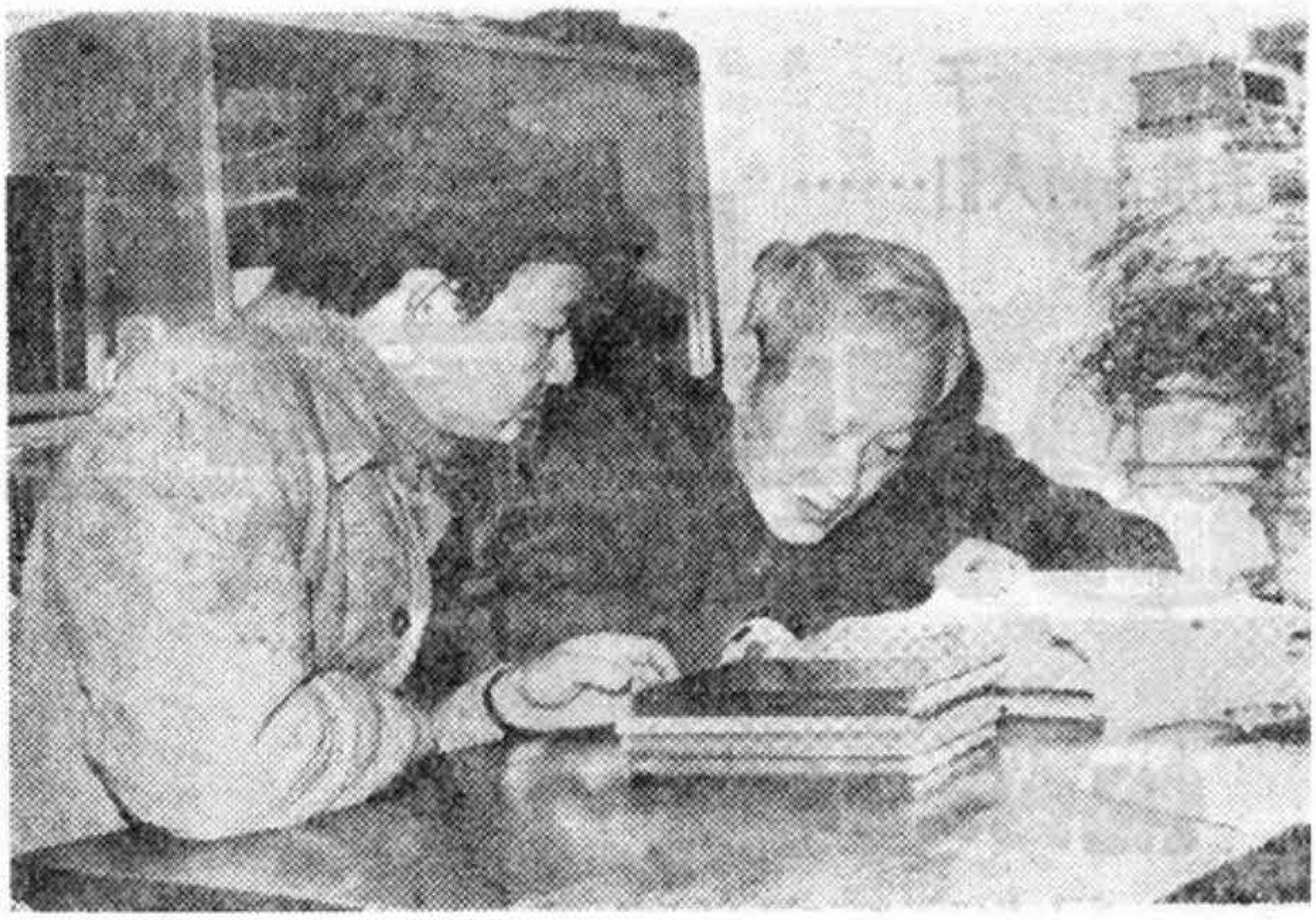
3. 机载武器

现代先进战斗机在空战武器方面，都配备有速射机炮、近距格斗导弹和中距导弹．三种武器互相配合使用，以导弹为主。

（上接第6页）

喷气发动机火焰稳定问题，尽管是付出了巨大的人力和财力，但三十多年来，一直没有跳出老框框。他鼓励高歌要“发奋研究，有所建树，为国争光”，要求高歌“在知识的积累上不要成电线杆形，要成金字塔状，把根基打牢。”并将自己几十年用心血所积累的20多本有关旋涡方面的读书笔记和心得倾囊托出，还提醒高歌：“要把注意力放在对旋涡的研究上，在计算方面，尽量寻找工程上易于使用的方法。”

一分耕耘一分收获。导师的铮铮话语，深深印入高歌的脑海。他潜心苦索，刻苦钻研，在理论上首先得到了满意的结果。新的算法比常规方法在计算速度上大大加快了。按着他提出的“旋涡局部稳定性理论”，从理论和实践方面纠正了几十年来人们认为“阻力越大，火焰越稳定”的片面结论。在这方面，他撰写的两篇论文，先后在国际学术会议上发表，引起了与会学者的很大兴趣。



上图：获得国家一等发明奖的北京航空学院博士研究生高歌（左）和他的导师、北京航空学院教授宁榥在一起讨论问题。 卜石林摄

获得发明

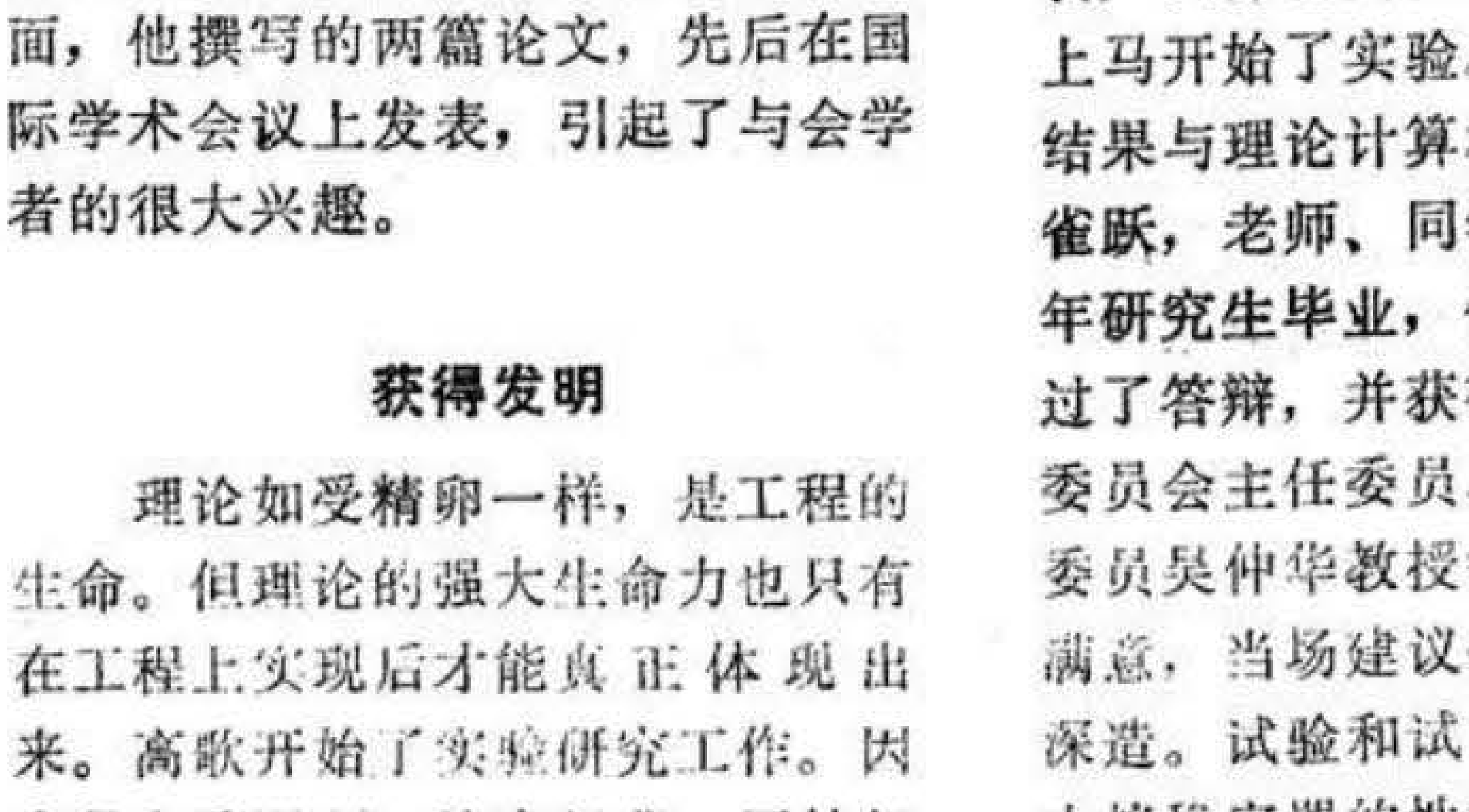
理论如受精卵一样，是工程的生命。但理论的强大生命力也只有在工程上实现后才能真正体现出来。高歌开始了实验研究工作。因为是自选课题，缺少经费，开始仅有他一个研究生的研究费用，怎么办？高歌知道，当年居里夫妇在破木棚中尚能把人类的明珠——镭提炼出来，而我们现今的条件不知要比前人好多少倍。他决心不坐等条件，要因陋就简，在工作中去创造条件。在曹明犨老师的大力协助下，费尽九牛二虎之力，总算买来了两大罐液化石油气，借来了流量表，试件也由自己亲手敲成，土法上马开始了实验。实验十分顺利，结果与理论计算相当吻合。他欣喜雀跃，老师、同学为他庆贺。1981年研究生毕业，他以优异的成绩通过了答辩，并获得硕士学位。答辩委员会主任委员、中国科学院学部委员吴仲华教授等对他的成绩十分满意，当场建议他作博士论文继续深造。试验和试飞表明，沙丘驻涡火焰稳定器的性能，超过了目前航空喷气发动机使用的各种火焰稳定器。它能使发动机燃烧室内的的气流阻力下降，稳定燃烧范围扩大，有利于提高发动机推力和降低燃油消耗。这项发明是我国在航空喷气发动机部件技术研究方面的一大收获。它的开发应用，不仅对航空有利，而且对涉及流体动力学的其他行业，也有相当价值。

在航空工业部和空军的大力支持下，这一成果经过台架试车和试飞考验，得到了成功，并证明具有显著的经济效益。

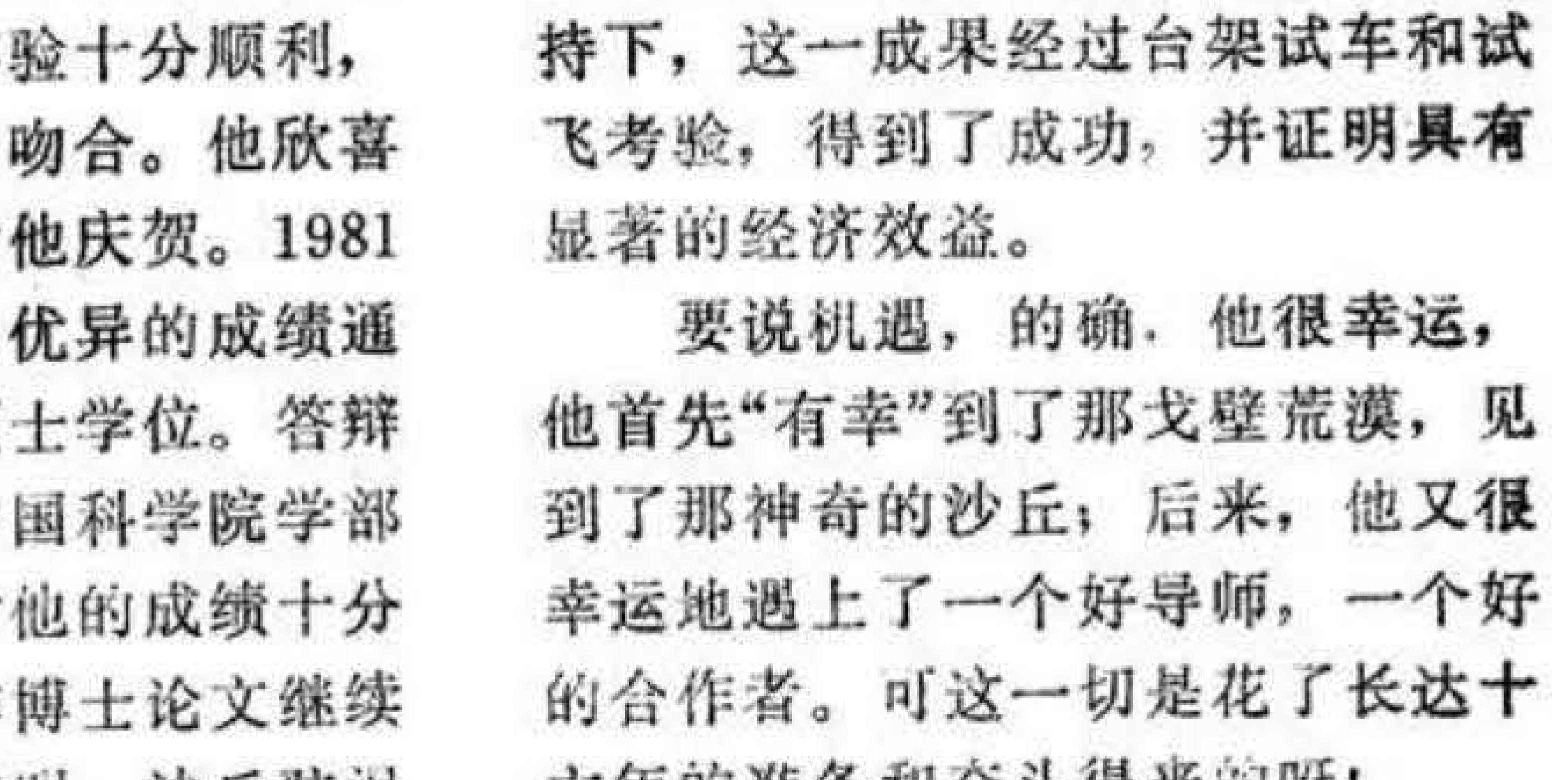
要说机遇，的确，他很幸运，他首先“有幸”到了那戈壁荒漠，见到了那神奇的沙丘；后来，他又很幸运地遇上了一个好导师，一个好的合作者。可这一切是花了长达十六年的准备和奋斗得来的呀！

高歌成功了，但他并未满足。又在从事紊流方面的研究工作，相继在国内外发表了十篇科学论文。去年三月，他被录取为宁榥教授的在职博士研究生，目前，他正在准备博士论文答辩，我们预祝他成功。

题图：温承诚



F-86三面图



米格-19三面图

击制/空歼击机题图：温承诚

机遇，只垂青于有准备的人们……

获得国家发明奖的年轻人

——记北京航空学院博士研究生高歌

余汉华　王应德

北京航空学院三十九岁的博士研究生高歌，在导师宁榥教授的指导及曹明骅老师的协助下，研究成功的“沙丘驻涡(BD)火焰稳定器设计理论及方法”，使我国在航空喷气发动机部件技术方面取得了突破。1984年12月1日，国防科工委发明评选委员会评审核准，决定给这项科研成果颁发国家一等发明奖。

高歌很兴奋。十六年前，他怎能想到那茫茫戈壁中最引起他兴趣的沙丘，竟导致了他今天的发明。

是机遇吗？

沙丘性格

1968年，一辆长途汽车在青藏公路上艰难地爬行，车厢内的乘客显然是过于疲劳，大部分都耷拉着脑袋打瞌睡。可有一位年轻人，紧盯着窗外无边的风沙，象在寻找，又象在思索。

他就是高歌。他在想什么？为何要到这茫茫戈壁呢？

他在想1962年刚跨进北京航空学院时的情景。那时他是多么兴奋啊，从此能为祖国的航空事业出力了！可是“文革”一场劫难袭来，他这个学航空发动机的被改行分到青海工作，他的美好愿望成了泡影。

他盯着窗外。他在寻找，寻找他刚入沙漠时发现的那一个个光秃的沙丘。听别人说，这种沙丘很怪，任凭风暴狂，它总保持着原来的形。他状喜欢沙丘的性格，就因为他怪，因为他顽强！他没有抱怨，他相信风暴会很快过去，祖国的躯体终将需要知识来支撑。

他工作的单位叫茫崖电厂，位于柴达木西部，戈壁滩沙漠的西南边。那里海拔三千多米，气压很低，高山反应严重，每年有八个半月最低气温在零下30°C左右，夏天最热时也得穿毛衣。自然条件的恶劣，终归有个规律，人们顺应规律，尚能生存；而当时那恶劣的政治气候却能使人窒息，不少人明为上班实为混日子。而高歌活象沙丘一样，没在恶劣条件下屈服。为了适应工作，他拼命学习，很快就担负起了全厂动力设备的技术工作，与此同时，他仍酷爱着自己所学的专业。在那“知识越多越反动”的年月里，他仍坚持着“有志者事竟成”的信念。他惜时如命，坚持学习。每次回乡探亲，总把许多时间花在旧书店里，搜罗那些被人们抛弃的专业书，带回工厂，悉心研究，历史正如他所盼望的那样，严寒终于过去，明媚的科学春天又回到了人间。1978年5月，研究生招生制度一恢复，他又跨进了母校——北京航空学院，参加研究生入学考试。

选择方向

前后时隔15年之久，一次上大学，一次考研究生进入母校，这历史的重复，在高歌看来，如果说第一次还是处于对航空事业的好奇心而来的话，那么这次就应该铁心干一番，把自己的一切都献给所崇爱的事业。他在听着发动机系老师介绍可供研究生选择的一个个科研方向。无巧不成书。当一听到“火焰稳定器”时，活象一箭中的，高歌心灵中的窗户一下给打开了。那荒漠上一个个的沙丘，又浮现在他的脑海。他想沙丘稳定的自然现象，与火焰稳定器工程问题之间是否存在某些共同规律？一个疑团埋在了他的心底。他满怀探索这一奥妙的愿望，选定了火焰稳定器这一研究方向。考取了著名的航空发动机专家宁榥教授的研究生。

理论突破

“天行有常”。自然规律是客观存在的，问题的关键在于谁首先发现它，并将其成功地用于工程，造福于人类。科研方向一定，高歌如追星赶月一般，疾速回归到自己熟悉的沙漠地带。这浩瀚的沙漠一时成了他的天然实验室，他如呆如痴，好象当年的哥伦布要发现新大陆一般，他一时也沉醉在了荒漠里，一会观察大量的大大小小的各类沙丘，一会在沙丘上抛撒碎草让风吹动，观察气流遍过沙丘时的运动情况，用尽力气将一个个沙丘破坏一部分，看风吹后沙丘会发生什么变化……

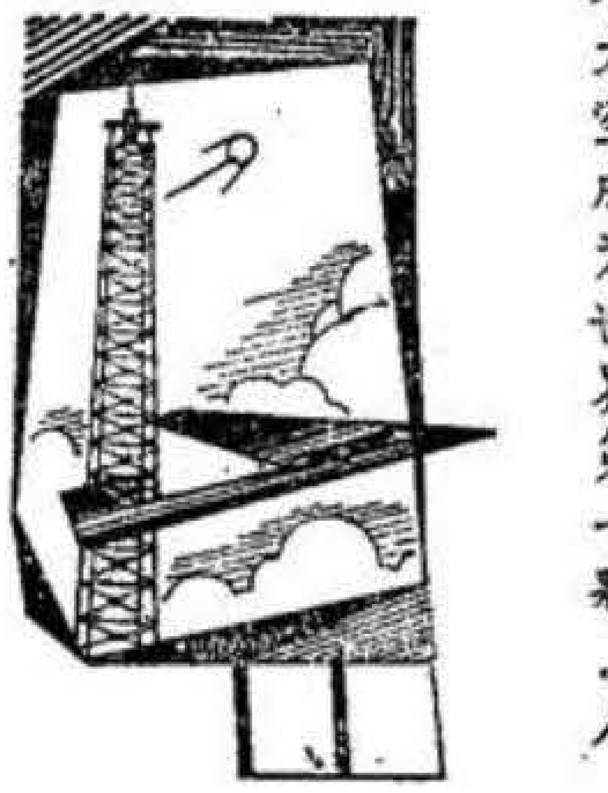
他带着在荒漠上收集到的感性认识来校报到学习。有着丰富经验的宁榥教授听到高歌对沙丘描述，很快意识到此种自然现象对于研究火焰稳定器，有一定联系，并联想到美国人曾研究过的“雪堆”问题。时至今日，世界各国为解决

（下转第5页）

本刊选出一九八四年航空航天十大新闻

国内 一、我国第一颗静止轨道试验通信卫星发射成功（四月）；二、第一架国产中短程旅客机运七正式交付民航使用（一月）；三、空军部队驾驶四种机型国产军用机群参加国庆检阅（十月）；四、中国民航实行政企分开组建国际国内航空公司（十一月）；五、我国自行设计制造的运十二Ⅰ型民用飞机通过航空工业部和地质矿产部的鉴定（十二月）；六、我国又成功地发射了一颗科学实验卫星并在正常运行工作五天后按预定计划回收（九月）；七、我国宣布研制成功新型高空高速歼击机并发表照片（九月）；八、博士研究生高歌等人发明沙丘驻涡火焰稳定器获国家一等发明奖（十二月）；九、北京航空学院和南京航空学院分别制成无人驾驶飞机（九月和十月）；十、自学青年董大为装配的超轻型直升机『云鹤』号由他本人驾驶在天津试飞成功（九月）。

国际 一、美国总统里根宣布八年内投资八十亿美元研制发射永久性载人空间站（一月）；二、苏联三名宇航员在『礼炮七号』轨道站创造连续飞行二百三十七昼夜的世界纪录（十月）；三、美国为九十年代战斗机选型而研制的X-29A型前掠翼试验机首次试飞（十二月）；四、西欧阿里安运载火箭首次商业发射成功将一颗美国通信卫星送入轨道（五月）；五、美国『发现』号航天飞机在太空回收两颗失效的通信卫星并将它们带回地面（十一月）；六、欧洲空中公共汽车公司研制的中短程客机首次大批打入美国市场（九月）；七、美国宇航员不系安全带进入太空成为世界第一颗『人体卫星』（二月）；八、英国研制可载客二十名的『天舟600』型硬式飞艇首次试飞成功（三月）；九、五名劫机分子枪杀科威特航空公司A310型客机内四名人质后被伊朗保安人员制服（十二月）；十、苏联在里海试飞可载四百名武装士兵的新型地面效应飞机（七月）。



（上接第29页）认为是不够的。我自己在水下的记录是二分十秒。

为了改善平衡官能和有助于以后驾驶战斗机时作各种特技动作，我们上了几百次俯冲课。注重俯冲课的一个重要原因是，教官们认为我们在教室学的理论太多，所以命令我们从一个高塔上向硬邦邦的地面俯冲！在空中，人要翻两三个斤斗才站到地上，稍有闪失，就没命了。

特技是体育课的一个重要组成部分。教官制定的各项要求都得完成，否则，就会被开除。双手走路被认为是小伎俩，我们得用头来平衡自己。开始能顶五分钟，然后十分钟，最后，不少学生能坚持十五分钟以上。我后来可用头来平衡自己的身体达二十分钟以上。这时，同伴们会点上好几支雪茄塞到我嘴里。

当然啦，这种马戏团的动作不仅仅是体育训练上的需要，它使我们有了一种惊人的平衡能力和四肢协调的体格。这些在以后的年月里，均有救生的价值。

土埔航空学校的学生，视力都特别好。好的视力对一个驾驶员来讲，自然是最起码的条件。我们每时每刻都在练习自己的视力，学会一眨眼功夫就能识别远距离目标。总之，我们所具备的各种技能都应优于敌方战斗机驾驶员。

我们训练的一方面就是在大白天找星星。这不是个办法，想超常人的眼睛，实际上是不可能的。可是，教官们硬要我们承认这样一个事实：从好多码以外发现一架战斗机，并不比在白天找到一颗星星更容易。首先发现敌人并进入最有利的攻击位置，也就占有了绝对优势，战而胜之。

经过一次又一次的实践，渐渐地，我们都成了找星星的能手。往往越找越多。每当我们看到一颗特殊的星星，就记住它的位置，然后把视线猛向九十度方向移开，随即又回过来，看看自己能否立即找到。我们这些战斗机驾驶员，是干过这种玩意儿的。

对于千钧一发、生死攸关的空战不熟悉的人来说，这种特殊训练似乎没有必要，但我个人无论怎样评价它都不会过高。我知道，在我与敌人的二百多次空战中，除了两次小错外，我从未遭到过敌战斗机的突然袭击，也没有损失过我的任何一个僚机。

在土埔受训时，我们利用一切空闲时间来寻求缩短反应时间、提高动作准确性的方法。其中，我们喜欢的一种方法是用双手抓住机翼在空中飞。用手抓着机翼飞，看起来一定愚蠢可笑，但这种技能对于在狭窄的战斗机座舱里迅速而准确地操作，是必不可少的。

没料到提高动作反映时效，对我们会有这么大的帮助。一次，我们有四个人坐在一辆时速为六十英里的汽车中，在一条窄路上行驶，突然卡车失去控制，冲过了土堤，那四个人象一个人一样，"哗"地把全部车门打开，从车里跳出来。他们除擦破一点儿皮、撞青几块肉外，没一人受重伤，而那辆汽车却摔得稀烂。 （余双印译　李　加插图）

北极遇险营救记

——记首批荣获苏联英雄称号的飞行员

功率强大的原子破冰船沿着苏联北部海岸航行，为尾随其后的庞大运输船队“劈开”一条海上通道，让千百艘商船几乎能一年四季在那里航行。

人们不会忘记，五十年前，为了开辟这条海上航路，“切留斯金”号轮船，这艘普通的、没有破冰设施的商船进行了何等惊心的探险！人们更不会忘记，为了抢救遇险的施密特船长和一百零四名船员，苏联空军飞行员所立下的卓越功勋。

一九三三年八月，“切留斯金”号轮船驶离摩尔曼斯克港，开始了穿越整个北方海域的首次试航。它开足马力，乘风破浪，自西向东，先后通过巴伦支海、喀拉海、拉普帖夫海，东西伯利亚海。同年十月，它已驶近白令海峡。但是，就在“切留斯金”号几乎通过全部海路，即将完成考察任务的时候，一场灾难从天而降：在白令海峡，轮船被几块巨大的浮冰紧紧夹住，旋即被浮冰带到楚科奇海。一九三四年二月十三日，轮船被漂浮的冰山撞破，沉没。在此紧急时刻，船员们爬上一块巨形浮冰，搭起临时帐篷，等待救援。

事件发生后，苏联全国上下都密切地注视着事态发展，关心着全体船员的生命和安全。以梁匹捷夫斯基、列瓦涅夫斯基为首的七名极地飞行员，在异常复杂的气象和地质条件下，不顾个人安危，克服重重困难，出色地完成了这次救援任务，使全体船员得以生还。为表彰这些舍生忘死的飞行员，一九三四年四月十六日，苏联政府决定授予这七名飞行员苏联英雄的光荣称号。这是苏联第一次颁发这种荣誉称号。

这次营救工作是如何进行的？飞行员们在这次营救工作中又起了哪些作用？还是让我们看看著名的极地考察家乌沙科夫的回忆吧。他当时曾参加苏联政府营救“切留斯金”号遇险人员的行动小组。以下就是乌沙科夫的回忆：

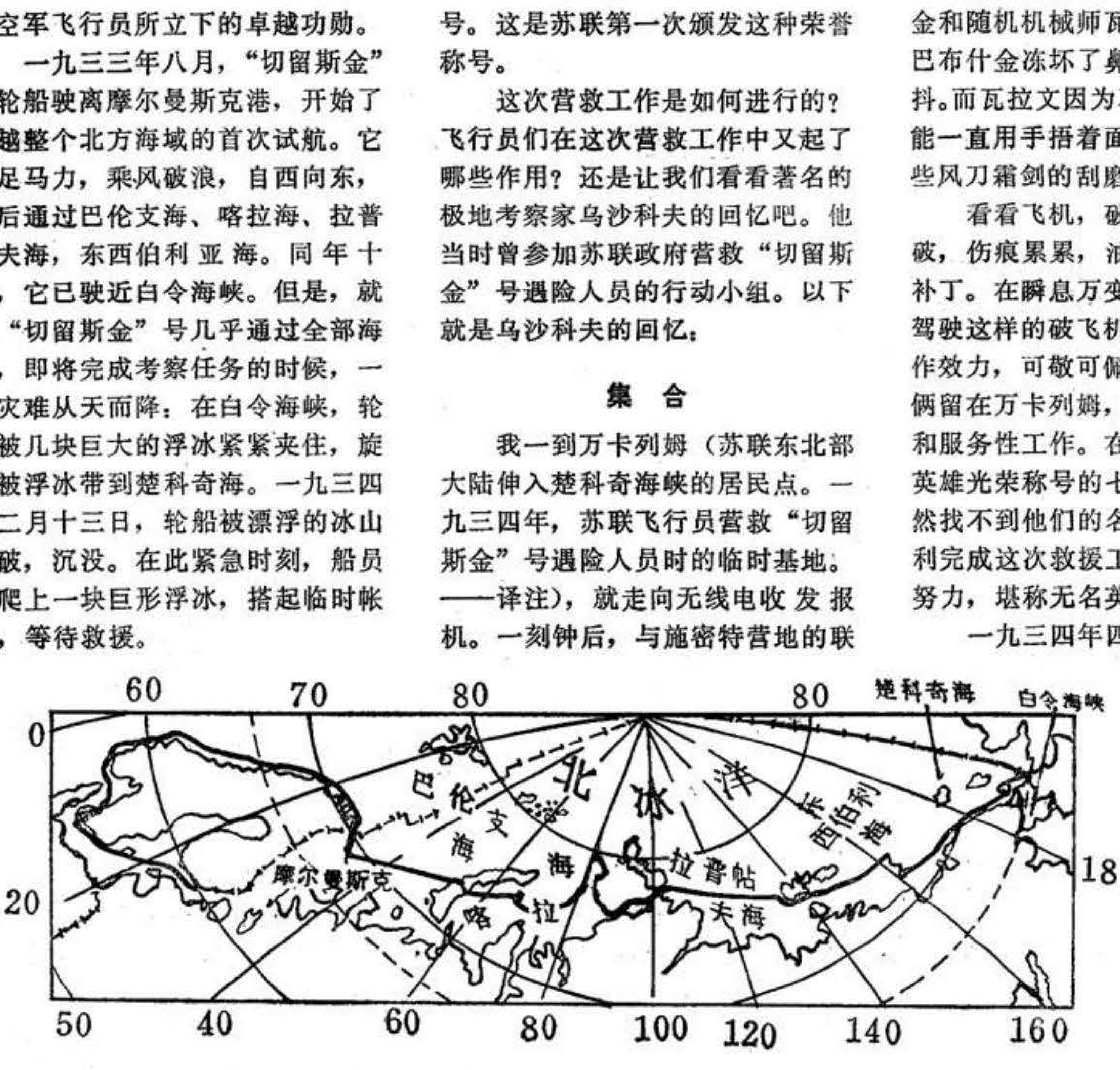
集　合

我一到万卡列姆（苏联东北部大陆伸入楚科奇海峡的居民点。一九三四年，苏联飞行员营救“切留斯金”号遇险人员时的临时基地。——译注），就走向无线电收发报机。一刻钟后，与施密特营地的联络就接通了。答话的正好是我的老友克林克尔，他回答说，施密特正在给船员们讲课，让我稍等片刻。这虽是件小事，但充分说明，营地的一切都井然有序，有条不紊。

我和施密特商定了几天后即将开始的营救计划。正巧这时，飞行员巴布什金和他的机械师瓦拉文也飞来了。他俩这次飞来，的确很勇敢。我们先从无线电中得知，他俩要驾机前来支援我们。一个半小时后，万卡列姆的上空就出现了他们那架小型飞机。透过望远镜，我看到他俩坐在敞开的驾驶室里。随后，我们看见飞机的腹下悬挂着滑橇式起落架，象一只被射伤的大雁伸长的爪子。滑橇悬挂着，而飞机正要着陆。要是下降时擦着什么东西，飞机马上就粉身碎骨。我们提心吊胆地等待着。飞机盘旋着直奔机场，刹那间，滑橇式起落架上抬，原来绊在钢索上，飞机着陆了。巴布什金和随机机械师瓦拉文爬了出来。巴布什金冻坏了鼻子，冷得瑟瑟发抖。而瓦拉文因为不直接操纵飞机，能一直用手捂着面部，才少受了一些风刀霜剑的刮磨。

看看飞机，破了又补，补了又破，伤痕累累，油漆显示出各处的补丁。在瞬息万变的极地条件下，驾驶这样的破飞机，赶来为救援工作效力，可敬可佩。随后，我把他俩留在万卡列姆，帮助搞一些修理和服务性工作。在以后被授予苏联英雄光荣称号的七名飞行员中，虽然找不到他们的名字，但他们为顺利完成这次救援工作，尽了最大的努力，堪称无名英雄。

一九三四年四月七日，另外三



「切留斯金」号探险航行路线：施密特船长等人从摩尔曼斯克港出发，经过巴伦支海、喀拉海、拉普帖夫海、东西伯利亚（海图上应加「亚」字）、楚科奇海到白令海峡时遇难。图上数字表示经纬度。

名极地飞行员：斯列普涅夫、莫洛科夫和卡马宁也相继飞抵万卡列姆。

艰难的历程

我们与施密特船长联系妥当，将几只狗装上飞机。半小时后，我们五个人（三名飞行员、一名领航员和我）分乘三架飞机向营地进发。因为莫洛科夫和卡马宁的两架飞机航速较慢，所以决定他们先飞。待十二到十五分钟后，其余三人再坐斯列普涅夫那架速度较快的飞机跟上。半路上，我们就追上了前两架飞机。不巧，这时我们发现莫洛科夫的机尾，冒起股股浓烟，显然是发动机出了故障，只好返航。我命令卡马宁也立即返航护送，以防万一，如果出故障的飞机迫降或坠毁，也好知道具体方位。

我们三人继续往前飞，顺利地直达营地上空。

从空中往下看，遇险人员建立的这座营地还挺引人注目。帐篷的式样不统一，被烟熏成了黑色。营地当中，搭起一座高二十五米的塔楼，顶上红旗招展。一顶帐篷前挂着“北部海路总管理局”的招牌。粮库、临时的棚子、厨房、面包房等，星罗棋布。

我们从空中看到下面有几个人，于是飞机摆动了几下机翼，准备降落。机场是在冰山上清理出来的，非常狭窄，长度只有四百米。飞机碰上冰面，就被弹起。我们只好拉起机头，重新绕一个圈，再次对准跑道。但一接触冰面，飞机又再次弹起。如此反复了三次。此时，出现了微弱的侧风，小飞机对风敏感，斯列普涅夫不能准确操纵，害怕着陆时风把飞机从机场卷走，他没有照直线对准机场降落，而偏离一个角度。因此飞机触地后很快掠过机场平面，冲进未清理过的、凸凹不平的冰面，开始跳动。当时我坐在斯列普涅夫后边，同他背靠背。飞机前面的险情，我看不见，但我知道，在这个冰海区，没有完全平坦的冰面。如果撞上较高的不平的冰台阶，那只有九死一生了。

飞机最后又跳了一下，终于停住了。一片机翼已插进雪堆中。

飞机处在十分危险的状态。我只好先把几条狗放出，靠它们的吠声唤来人们，将飞机拖出。几条狗边跑边吠。趁这功夫，我们三人走下飞机，仔细查看起来。飞机的前拉杆已经断裂，稳定器也坏了。此外，还有其他一些小的故障。飞机停在一堵高大而陡峭的冰墙前面。幸亏飞机停下了。否则，撞上去会粉身碎骨。

听到狗叫，船员们陆续向我们这边跑来。他们个个都是刚强的男子汉。一见面我们就亲切地握手、紧紧地拥抱，眼眶里闪现出幸福的泪花。他们远离亲人，远离祖国，饮冰卧雪，已快两月，见到我们，谁能不兴奋呢？大家七手八脚，将飞机拖到一个稍微平坦的场地，开始拆开飞机，动手修理。船员中所有的工程师、机械师都给我们当助手。

这时，机场上空出现了莫洛科夫和卡马宁的两架飞机。原来他们飞回万卡列姆后，及时修好了发动机，又双双向营地赶来。至此，营地上已停了三架飞机，真称得上一个飞行小队了。

一小时后，莫洛科夫和卡马宁载着五名生病的船员，返回万卡列姆。我留在营地。斯列普涅夫仍在忙着修他的飞机。

然而，第二天夜里，却发生了“切留斯金”号遇险以来最严重的一次冰层碰撞现象，这仿佛是大自然故意要在我面前显示一下它的威力，也好象是大自然要让我目睹一下船员们艰险的冰上生活吧。

午夜两点，冰层刚刚开始蠕动，营地就遭到严重破坏。一堵高

人拉肩扛将陷入冰窖的飞机拖向机场

出海面十二米的浮冰，向营地这边冲来，发出蛇一般的咝咝声和别的浮冰被挤碎的咔嚓声。我们急忙向营地最边沿的一个帐篷奔去。上次发生冰层碰撞时，它已遭受过损坏，这次又首当其冲，最先受到威胁。待我们赶到时，原先住在里面的二十五人已将最珍贵的器材和物资运出。当冰山碰撞的时候，势如排山倒海，雷霆万钧。转眼工夫，帐篷便完全被吞没了。

冰墙继续向着停放摩托艇的地方冲去，我们刚把其中一艘抢出，另一艘已被高高地抛到冰山顶上，然后被抛向一边。在冰墙冲过来的一刹那，小艇竟象颗小钉似的被“钉”入冰层。接着，冰墙又冲垮了营地的伙房。

营地所在的这块大浮冰，足有几米厚，相当结实。在这块浮冰下面塞进了一些别的冰块，将营地的浮冰抬高了。冰上有许多裂纹，如遭到碰撞将会裂为碎块。幸好，冰墙撞击的威力逐渐被遏制，它移动得越来越慢，势头也越来越弱，终于在距营地大本营十八米的地方停了下来。

停放斯列普涅夫飞机的那个机场，在冰层碰撞时，被切割成若干小块。当时在那儿有十一人守护。人们已将飞机拖到一个孤零零的冰

“切留斯金”号遇险船员建立的临时营地

块上。从那儿，别说起飞，就是滑跑，也不可能。但是，船员们不畏严寒，费尽九牛二虎之力，才将飞机拉到一个刚刚铲平的新机场。提到机场，那就更使人难以置信。船员们先后共建了九个机场，由于冰块多次碰撞，一次次被摧毁，又一次次被重建。

经过这场折腾，船长施密特病倒了。他穿着衣服，躺在睡袋里，还冷得发抖。

又过了一天，斯列普涅夫的飞机总算修好了。首要的任务是将船长运走。他高烧三十九度，不时说着梦话。他的病情再不能延误了。为了稳妥起见，我匆匆飞回万卡列姆，向莫斯科发出加急请示电报。十七个钟头后，收到回电："即刻将施密特同志运出。命令他立即停止此次考察工作"。施密特不敢违抗上级命令，只好乖乖地让人抬上飞机。同行的还有一名陪护医生。

营地上只剩下最后二十四名船员了。他们满怀信心，知道一定能与家人团聚。这时，多诺宁和沃多皮亚诺夫的两架飞机也赶到营地，加快了救援工作。不久，全体船员全部脱险。

罕见的飞行奇迹

最后，值得一提的是参加这次营救工作的全体飞行员，一天飞五、六个航次，用每次只能装载两三名人员的冰上小飞机，装载五名，甚至六名人员。他们的工作条件非常险恶。在高纬度地区，气候瞬息万变，起飞时还是朗朗晴日，一小时后也许就乌云翻滚，雨幕高挂。一旦发动机坏了，就意味着灾难。在犬牙交错的冰面上成功地着陆，谈何容易!

一百零四名船员安全脱险，这是一个奇迹。这里面凝聚着七名苏联极地飞行员的集体智慧，也凝聚着他们的血和汗。他们无愧于首批苏联英雄的光荣称号。

林　宇编译自苏《科学与生活》

84年第5期

易　木校

插图：**张晓莉**

海外谈中国

正在兴起的地方航空公司

一九八四年十一月二十四日，英《飞行国际》周刊发表了关于我国兴办地方航空公司的消息，兹译出供参考。我们发表译文，并不表示本刊赞成或证实其报道。

由于地方航空公司正在经历戏剧性的变化，中国的民航事业由国家航空公司——中国民航局独家包办的日子为时不长了。

今年六月底，西藏交通局官员曾碰到一件令人头痛的大事。装载重要建筑机器、建筑材料和其他物品运往拉萨的大约两千辆卡车，在海拔五千米以上的唐古拉山脉陷入很深的积雪中。大风雪堵塞了青藏公路（西藏与中国其他地方联系的公路）上二十公里的地段。

西藏交通局副局长黄铎群（译音）说，那场大风雪堵塞公路，迫使八千名来自全国各地支援西藏二十二个关键工程建设的建筑工人滞留在半路上，而这些工程的大多数应在一九八五年八月之前建成，以便及时庆祝西藏自治区成立二十周年。

中国民航局是国家办的全国性航空公司，不能帮助解决这个问题。因为民航局一周仅有三次连结西藏与中国其他地区的航班。这些航班不能满足日益增多的熟练工人飞往拉萨的要求，更不用说日益增加的旅游者了。

最后，主管中国飞机制造业的航空工业部提供了援助，安排两架运八货机把水泥搅拌机、制砖机、钢管接头和一些交通工具运到拉萨。

运八飞机从成都和格尔木到拉萨的十八次飞行完全成功，因而航空工业部萌发了建立地方航空公司的想法。除了设法从地方筹集资金以外，这项计划还可能从中国中央政府得到专款。

西藏计划购买一些客机、货机和直升机，将首先用在省内航线上，例如拉萨—那曲，拉萨—日喀则—拉里（译音）；也计划在拉萨和巴基斯坦的卡拉奇，拉萨和尼泊尔的加德满都之间开辟国际航线；此外，在国内，拉萨与北京、上海、广州、成都和西安之间通航。接近拉萨的贡嘎机场正在扩建，将建造能供大型喷气式客机起飞降落的新跑道。

根据政府开发国内交通的政策，西藏是目前正在计划兴办地方航空服务业的十一个中国省份之一。三个地方航空服务业已经建立，它们是福建省内的厦门航空公司，湖北省内的武汉航空运输服务公司和广东省内的中国近海直升机服务公司。同时，也计划在上海、广东、贵州、云南、四川、新疆和广西兴建独立的航空公司。到目前为止，地方航空服务业主要从事国内飞行，但是，也可能经营国际航运业务。去年三月，在沿海城市厦门成立了地区性的厦门航空公司。命名之后，同年十月，新开放了一个国际航空港。此航空公司由福建省政府和中国民航联合经营，经营从厦门到北京、上海、广州和其他大城市的国内航线。厦门现在是中国四个经济特区之一，也计划从那儿飞往香港、日本和东南亚。

去年九月，武汉航空运输服务公司开始营业，它的飞机定期运载容易变质的食品，如鳝鱼、甲鱼和乌龟之类到广州，供应香港市场。此外，还飞往乌鲁木齐和兰州。该公司由武汉市政府和武汉空军联营，后者提供机场和其他设施。

中国民航局局长沈图说过，地方航空公司的建立定会促进中央和地方两个积极性，加速中国民航事业的发展。（**易　木译**）

海外谈中国

中国民航近况

日本《航空杂志》一九八四年第九期发表了青木日出雄撰写的一篇文章，介绍中国民航的发展和最近的变化，现译出供参考。我们发表译文，并不表示本刊赞同作者的观点或证实他的报道，而仅仅是为了向读者提供一些国外对我国民航事业的评述资料。

“中国民航有所变化了”，最近乘坐过中国民航班机的人大都这样说。

中国民航正在起变化

首先是机型变了。以前的中国民航，拥有的主要是一些别人不愿乘坐的旧型苏联飞机，偶尔有架新客机，也不过是英国造的。最近，由于人们在中国看到了在其他地方已见惯了的波音机型，特别是宽体喷气客机，自然会感到中国民航变了。

变化大的还有机内服务。目前机内服务也接近西方式，搞得很好，起码可以看到服务员的笑脸了。机内餐食也有所改善，见不到用大水壶送水，而是改用小茶壶为旅客送茶。虽然用什么壶送水对服务无大影响，重要的是服务员的笑脸，这才是划时代的。

不管怎么说，到目前为止，中国民航服务差的说法大致已广为流传，服务员态度生硬，效率低，设备落后，诸如此类举不胜举。如果真正改善了，那就太好了。

以往说中国民航不好，不仅仅是指乘务员不和气、机内餐食无味道，还有下飞机后等行李的时间长，例如抵达上海或北京就是这样。也无人帮助联系衔接航班，不能购买往返机票。在乘坐地方航班时，到了一个地方买下一个地方的机票也很困难。这也许是现代的航空运输系统与旧的民航状况之间的矛盾造成的吧！

这些问题在苏联、东欧各国和非洲一些国家也是常见的，但在中国特别引人注目。中国从文化大革命的动乱中脱离出来，正在加速现代化的进程，但长期形成的机构和习惯作法，不是轻易改动得了的。想要通过一个通告和一个月的文明礼貌活动，就能使现状得到改善，我认为没那么简单。如果真的动起来，那就是了不起的事情。到底能取得多大成就，我们将关切地注视着。

为此，现在的中国民航规模有多大，每天都干些什么，我认为有必要重新认识，在这里介绍的是中国民航最近的情况。

CAAC 包括整个中国民航

中国民用航空局简称 CAAC，是掌管整个中国民用航空的机关。它与一般的航空公司不同，相当于日本运输省的交通部。从制订民用航空政策、航空交通管制，到民用飞机的航行、维修，客货的经营、销售，机场、候机楼的管理及使用等，也就是说，凡是称之为民用航空的事情，全部归它管。这个规模在日本来说，包括日本运输省航空局、机场公团、机场大楼公司、民用航空公司及各种事业公司，再加上各种各样的附属机关，真象一个大托拉斯。

既作为管理一方的航空当局，又作为被管理一方的航空公司，二者合为一个机构，在西方是难于理解的。但在社会主义国家则是常见的，这是体制不同的缘故。没办法，担当运输的只有一家航空公司，独占空运无竞争，无论怎么说，在服务方面也是不会完善的。

中国民航已经成为一个庞大的机构。在总面积九百六十万平方公里（是日本的二十五倍，比美国稍大）、人口约十亿（占世界总人口四分之一）的国家，只有一个航空公司，发展形成这样一个庞大的机构也是自然的。

由于社会主义国家有些不便公开发表的统计数字，情况只能靠估计，从外部很难正确地把握住。中国民航也是如此。仅仅大致知道，中国民航的乘客每年为三百八十万至四百万，民航工作人员约五万，据说拥有飞机在五百架以上。

对于民用航空，单就五万名职工，五百架飞机来说，已是相当可观的数字了。西方最大的航空公司是美国的联合航空公司，有职工四万二千人，飞机三百二十九架。由此可见，中国民航的规模远远超过了每年载运三千三百万乘客的联合航空公司。当然这在制订基准方面会有差异。这么多工作人员，在前述的庞大机构中到底做些什么，不清楚。在飞机方面，从教练机到直升机，属于专业航空的也都包括在内吧。

同样的例子有苏联。他们有职工五十万人，飞机七千架。一年载运旅客一亿二千万（其中国际航线旅客二百七十万）。虽然苏航是世界上最大的航空公司，但他们的职工人数和飞机数量也过于庞大了。苏航也包括了从航空管制到机场管理所需的人员，当然还有专业飞行的飞机和直升机。仅直升机就约两千架。用这样粗略的数字来比较也许不太合适。

苏联、东欧等国的航空公司，对于备份飞机的考虑方法与西方不一样，即使客货运输机的利用率不高，由于拥有很多备份飞机，就能足以弥补。因此他们的飞机数量比西方的航空公司要多。在这方面，

需做比较的事情很多。仅就中国民航中型(乘五十人)以上的客货运输机来说，就有两百架，这也有相当大的规模了。

飞机的新型化

建国初期，虽然中国民用航空已由政府领导，又有苏联的援助，但在国际上仍处于孤立状态。在广大的国土上，民用航空还很贫弱，飞机也只有从中国航空公司(CNAC)那里得到的"空中霸王"和DC-4，还有苏联提供的里-2和伊尔-14。

就是到了一九六〇年，中国民航也没有达到一九四七年的水平。在重要城市之间，如北京至上海、北京至广州，好不容易才达到每周飞行三班。最长的航线是汉口至南宁，为一千公里。唯一的国际航线是北京至伊尔库次克，使用的飞机是伊尔-18，这是从苏联民航包的飞机。

为了加强运输能力，中国曾试图购买新机型，但在当时的中国并不容易。先是从苏联引进伊尔-18，由于发动机经常发生故障，飞机常常不能使用，最终不得不将飞机送回苏联。到了一九六三年，好不容易购买了六架"子爵"号飞机，但要从英国运至中国却非常困难。它关系到英国把工业品卖给一个社会主义国家，又有台湾问题，很难预测会发生什么问题。

英国方面也有所考虑，他们不在飞机上印商标，只把无标记的飞机偷偷运至香港。一九六四年三月，中国用"子爵"号飞机飞行北京至上海的航线。上述情况也是使中国民航机型杂的一个因素吧。据说，英国当时是在有国际压力的困难情况下卖给中国新型客机的，对这种好意和勇敢，中国至今难忘。中英航空方面的深远关系也源出于此。换了新发动机的伊尔-18型飞机，重新出现在中国民航的航线上是以后的事了。

一九七一年，中国开始从苏联引进伊尔-62型喷气式客机。当时中苏对立，又在文化大革命之后，有人说不定会对此感到难以理解。政治上和商业上的交易这里不去谈它。应指出的是，这是根据中苏一九七〇年缔结的贸易协定而引进的。从苏联购买的伊尔-18约二十架，伊尔-62五架。以后，中国又从英国引进了"三叉戟"，正式交付从一九七二年十一月开始。

在此之前，中国民航使用过"三叉戟"型飞机。一九七〇年，中国曾借用巴基斯坦航空公司的三叉戟1E四架飞行国内航线。在买进新飞机以后，他们则用来与原来的飞机交替使用。后来中国民航共购买了三叉戟2E三十三架和三叉戟3B两架。因为空军也使用这种飞机，所以目前中国民航共有这种飞机三十架。

一九七二年，美国与中国建立了外交关系。中国从美国购买了十架波音707型飞机，交付使用是在一九七四年。以后这些飞机便成了运输的主力。他们把美制客机作为主要引进飞机，一九八〇年又引进三架波音747-SP，用它开辟了太平洋航线。

中国民航的国际航线，也因机型的逐步现代化而发展起来。在使用伊尔-14、伊尔-18型飞机时，中国民航只飞苏联、北朝鲜、越南、老挝和柬埔寨等邻国。引进伊尔-62型飞机以后，便开辟了飞往东欧各国的航线。在引进波音707型飞机以后，加上积极的对外政策，自一九七四年九月开始，开辟了东京航线，还相继开航中东、非洲和欧洲等国，也飞到了菲律宾及美国。

可以看到，中国民航最近还在积极使用新机型飞行国内航线和近距离的国际航线。他们共定了十架波音737型飞机，最早的已于一九八三年春天交付使用。它将代替活跃了二十年的"子爵"号。一九八三年末，他们引进了两架麦克唐纳·道格拉斯公司的MD-82型飞机，有和美国厂商的转承、抵消合同。可见，中国民航正在加速更新机型的步伐。当然，远距离用的大型飞机也在增加，如波音747-SP型和波音747-200混合型又各增加了一架。 **(武　伟译，未完待续)**

(上接第23页) 人不能理解信息。通信和通讯中的"明文"是会被他人截获和破译的，而核航弹密码锁用的密码仅有关人员了解，除非有意出卖，这种密码绝不会泄密。

三、密码锁的家族

目前美国核航弹用的密码锁共有五类：A、B、C、D和F五种。它们之间的区别在于编码的数字数位不等，例如早期的B28型核航弹和目前武库中储备的B61-0型核航弹用的B类密码锁是一种4数位编码控制单式开关，B-61-5型核航弹用的D类密码锁是六数位编码控制多重开关，B-61-3和4型核航弹用的密码锁是十二数位编码控制多重开关。密码锁由原先的单编码组合装置发展到目前使用的十二数位电子"多编码控制开关"之后，人们有可能更安全有效地控制和使用核武器。

第一代机械电气联合密码锁：这是最早的密码锁。它的实质就是将的解保与点火系统直接用导线连起来，采用的密码编码输入头是采用机械密码锁的形式。但很快知道这种办法不能够保密，而且还会被他人使用。于是就改用模拟电子计算机编题板形式，把需要连接的插孔用带有插头导线连接起来。每枚航弹必须有自己的编码；这种数字密码锁的多数位或单数位开关，使用起来都要携带相应的编码卡片。

顺便说一下，使用密码锁可以由地勤人员在挂弹前直接编好；也可以由投弹手在飞机上投弹前临时加入。

第二代可编程序多数位密码锁。这一代是利用小规模TTL逻辑式构成的逻辑及特定程序发生器。由于元器件尺寸还比较大，仅仅缩小到第一代体积的十分之一。

这代密码锁是通过电联锁完成解保和保险接通的。这样，四数位密码则可以同时输入。

第三代是微型计算机式的密码锁。

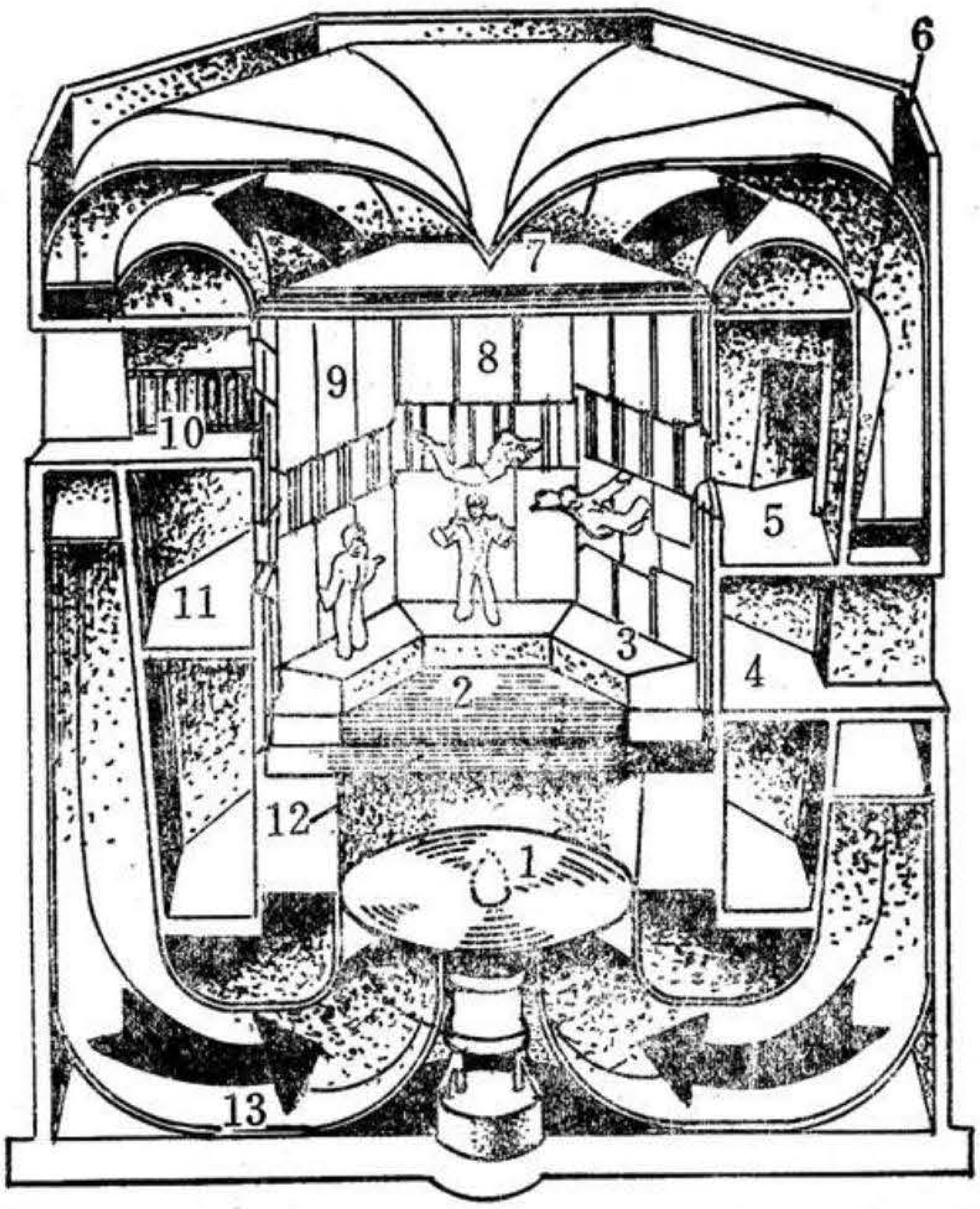
·陈颂汾　杨宝根·

飞翔室

在一间特殊结构的建筑物内，人们可以模拟在太空的飘浮……

在一所掩蔽起来并装有衬垫的房间里，借助于一台DC-4型飞机螺旋桨的旋转作用，许许多多内华达探险者和想要成为"天空潜水员"的人，已经学会了象鸟一样在气垫上"翱翔"。这种称之为"空中飘浮"的运动将取代室内跳伞，变成一种新型的体育项目，并具有表演性质的娱乐活动。

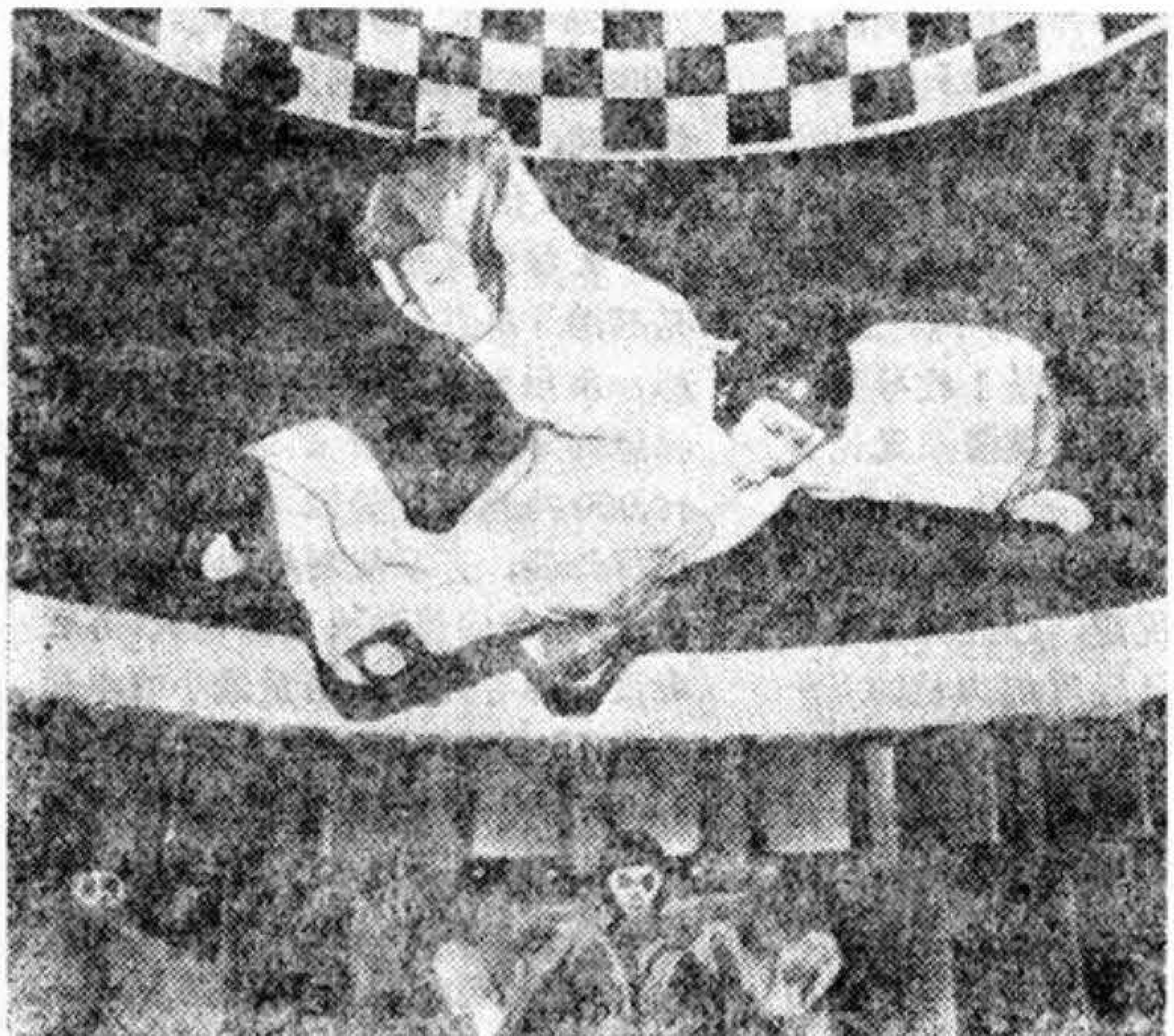
"空中飘浮"是由加拿大魁北克的一位农民飞行爱好者吉恩·圣·杰曼发明的。他在蒙特利尔附近他的农场的地窖里建造了一个工作原型，然后卖出了其专利权。但若使原型变成空气动力效率高而且经济可行的结构，还必须进行一些创造性的改建工程。建筑师阿伦·L·布卢姆（兼飞行员）以三个同心的八角形结构设计了这个"飘浮者"飞翔室（如图一所示）。



图一　飞翔室结构示意图　1.函道螺桨　2.下网　3.座位　4.飞翔室入口　5.入口　6.前缘　7.上网　8.观察口　9.飞翔室　10.出口　11.观察室　12.安全网　13.回气室

内部的八角形结构体有6.1米宽，构成飞翔室。结实的双层缆网保护"飞人"免于碰到在下面旋转的直径为4米的三叶螺桨。第三层缆网限制"飞人"翱翔出顶部。第二个八角形构成一个观察区。在那里，斜坡向上盘旋，以便观察。入口和出口通道把飞翔室、观察区与邻近的更衣室和训练研究室连接起来。

外部的八角形结构构成了把结构内部温度和外部温度隔离开的回气室。空调设备需要消除由于空气与混凝土墙摩擦而散发到空气中的热量。



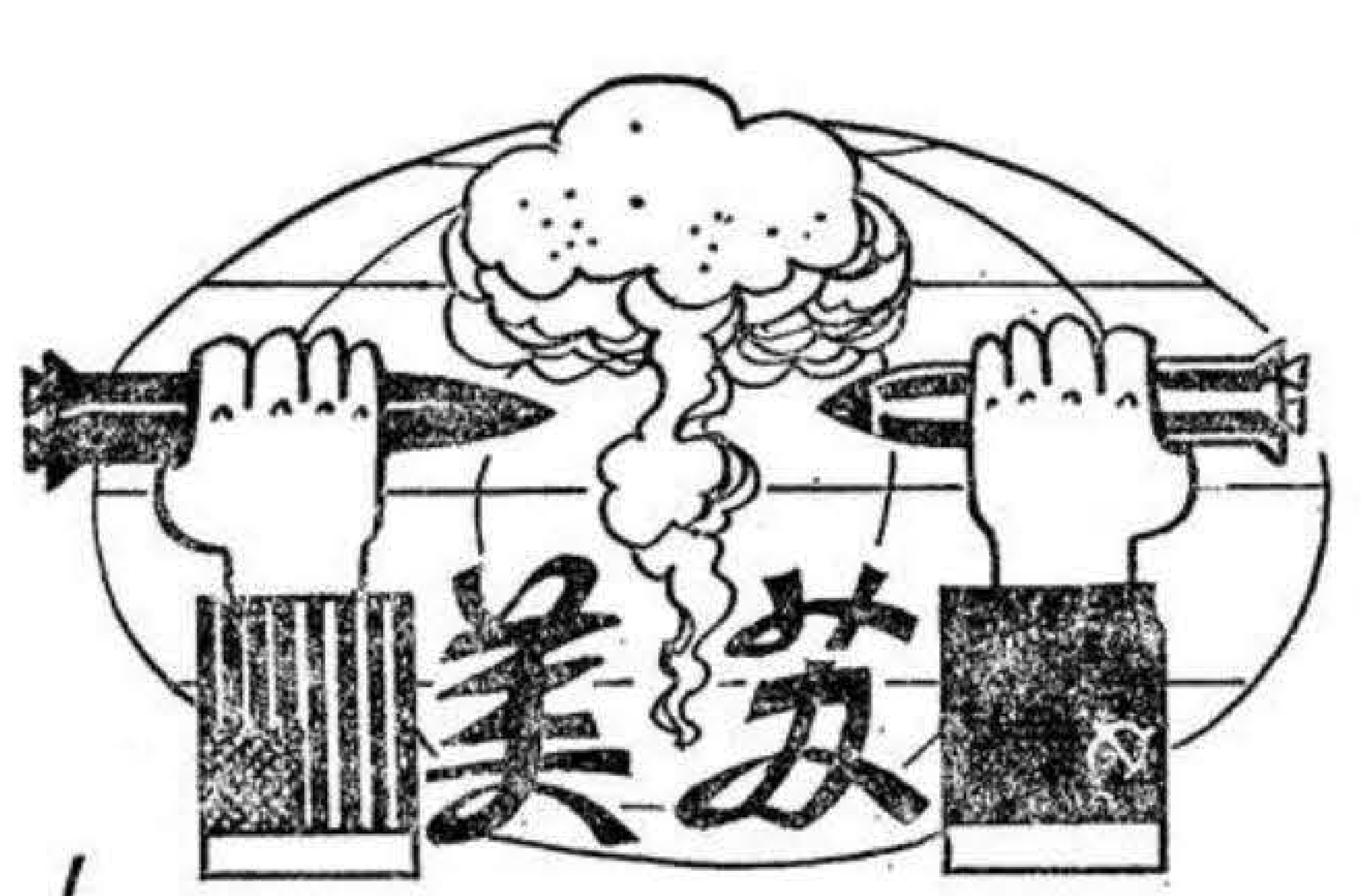
图二　一名妇女在飞翔室内"翱翔"的情形

从飞翔室上部到底部返回的空气增加了某些空气动力性能的复杂性，为此，一位风洞专家威廉·贝特斯仔细地确定了15.9米高的回气室的理想曲率，以使由于飞翔室里的悬浮身体所引起的空气的不稳定性和湍流减到最小。他还为进入通道设计了具有良好的空气动力性能的前缘和后缘。并且在螺旋桨的周围增加了一个紧密配合的圆筒形罩，以增大桨片的升阻比。

该结构建造得异常坚固，屋顶设计能承受11,340公斤载荷。外墙板是203.2毫米厚的混凝土，每块重52吨。

图二为一名妇女在飞翔室内自由"翱翔"的情形。她穿着由一位著名跳伞者设计的一套有特殊翼的衣服，通过倾斜到气流里开始"起飞"，并用两臂的运动和身体的伸缩进行表演。防护帽（带有能播放乐曲或训练提示的内装式耳机）、风镜和软底鞋构成一整套飞翔服。拉斯维加斯"飘浮者"里的气垫一次能支承4个成年人，该气垫是由600马力电动机驱动，转速为1200转/分的三叶螺桨产生的。

张洪权编译自美国《大众科学》1983年第3期



战略弹道导弹核力量浅析

郑治仁

苏美战略核力量都由地对地洲际和中程弹道导弹、潜对地弹道导弹、战略轰炸机这“三位一体”核力量组成。三种核力量各有所长，互为补充。地对地导弹命中精度高、反应时间短、投掷重量大、使用条件好；但目前双方洲际导弹都由地下井发射，目标固死，易被发现和攻击，生存能力不高。潜对地导弹机动范围大、生存能力高，但命中精度较低，戒备率不高。战略轰炸机机动性强、反应灵活，但突防能力较差。

当前，苏美战略核力量大体处于均势，这是指“三位一体”核力量而言。那么，究竟用什么指标衡量战略核力量？就战略弹道导弹核力量而言，苏美双方是否也处于均势？它又朝着有利于谁的方向发展？

衡量战略核力量有两类指标。一类是静态指标，它包括运载工具数量、核弹头数量、核弹头当量、投掷重量、等效百万吨当量、命中精度、毁伤力这七个量度指标。另一类是动态指标，它包括战略核力量的可靠性、戒备率、反应时间、预警能力、生存能力、突防能力、指挥控制（包括战略原则、作战方针、组织指挥、战术技术、编制体制）。形象一点说，前者是“死”指标，是武器系统的多少、好坏，后者是“活”指标，是实战能力。武器系统再多、再先进，如果用不好，同样会失败。从这个意义上说，“活”指标比“死”指标要重要得多，也复杂得多（仅生存能力就是一个十分复杂的大课题）。本文仅就双方1983年战略弹道导弹核力量及其发展趋势作一粗浅的对比分析。

力量对比

1. **导弹数量** 至1983年，苏联部署地对地洲际弹道导弹1,398枚、潜对地导弹980枚、中程弹道导弹917枚，共2,995枚。美国分别为1,045、568、9枚，共1,622枚。苏联比美国多1,373枚，为美国的1.8倍。

值得一提的是，在国内外众多的有关苏美战略核力量对比中，将具有实际战略意义的中程弹道导弹排除在外，入了“另册”。而将某些射程近、精度低、当量小的潜对地导弹看成了与精度高、威力大、射程远的洲际弹道导弹相同。例如，一发洲际导弹SS－18Ⅱ，射程11,000公里，命中精度0.42公里，携带8颗90万吨当量分导式弹头；而一发潜地导弹SS-N-5，射程1,400公里，当量100万吨，命中精度2.8公里。同样是1枚导弹，差别大得惊人。更有甚者，无论是射程（5,310公里）、当量（3颗15万吨当量分导式弹头）、精度（0.4公里）都明显优越，已成为苏联核武库中一支举足轻重的力量的SS-20导弹却排除在战略核力量之外，显然是极不合理的。在苏联，中程弹道导弹和洲际弹道导弹一样，同属于战略火箭军。因此，有必要为之“正名”，将双方的中程导弹核力量列入“正册”。

2. **核弹头数量** 核弹头数量这一指标比导弹数量更为重要，因为摧毁目标要靠弹头。携带单弹头的导弹，一发只能攻击一个目标，而携带分导式多弹头的一发导弹，可攻击3个、多达10个左右的目标。苏联、美国战略导弹核弹头数分别为8,597和7,306颗，苏比美多1,291颗，为美国的1.18倍（如果不考虑美中程导弹核弹头，苏、美分别为7,224和7,297颗，美比苏多）。

3. **投掷重量** 导弹投掷重量包括弹头、末助推控制系统、突防装置及其释放机构的重量。投掷重量大，导弹就能携带大当量单弹头或较多的分导式子弹头以及突防装置，从而提高摧毁杀伤能力和突防能力。由于苏联战略导弹绝大多数为液体推进剂导弹，数量多、推力大，所以投掷重量明显压倒美国；而且其导弹弹头可灵活配置，既可携带大当量、用于摧毁大城市之类面目标的单弹头，也可携带中小当量、用于摧毁发射井之类点目标的单弹头，选择战略目标的灵活性大。美国除了正在拆除，只剩不到40枚的大力神Ⅱ导弹外、其余战略弹道导弹全部是固体推进剂导弹，推力又较小，弹头也是“单打一”，要么是单弹头，要么是多弹头，而且投掷重量、弹头当量远远小于苏联。苏联洲际、潜地、中程导弹投掷重量分别为4,441、964、533吨，合计5,938吨；美国分别为1,105、799、约1吨，合计1,905吨。苏联为美国的3.1倍。

4. **核弹头当量** 核武器的当量是其爆炸释放能量的一种量度指标，常用要求能产生相同爆炸力的梯恩梯炸药等效量作表示。例如10,000吨当量就等效于10,000吨梯恩梯炸药。苏联战略导弹的投掷重量大，运载的核弹头当量也大。苏联现役洲际导弹弹头当量最小的单弹头为75万吨（SS-13），最大的为2,400万吨（SS-18Ⅰ）和2,000万吨（SS-18Ⅱ）。苏联洲际、潜地、中程导弹核弹头当量分别为45.4、9.3、4.1亿吨，总当量58.8亿吨；美国分别为15.1、3.6、0.0045亿吨，总当量18.7亿吨。苏联为美国为3.1倍。

5.等效百万吨当量 等效百万吨当量是衡量核弹头对城市工业目标(即面目标，又称软目标)摧毁能力的一个量度指标。核武器对面目标的摧毁能力不是和弹头当量成正比，而是和弹头当量的三分之二次方成正比。等效百万吨当量(EMT)计算公式为：$EMT=NY^{\frac{2}{3}}$（式中：N为弹头数；Y为弹头当量，百万吨)。例如，当量为2万吨的核弹头对城市一类目标的摧毁能力是0.074个等效百万吨当量，15万吨当量的弹头是0.28个等效百万吨当量。也就是说，苏联SS-20导弹每个子弹头对城市目标的摧毁能力为美国当年（1946年8月9日）轰炸日本长崎的原子弹弹头的近4倍，而不是7.5倍。

由以上分析可见，等效百万吨当量这一指标比上面所叙述的四个指标更能反映一国对城市一类面目标的摧毁能力，因而更有意义。苏联洲际、潜地、中程导弹核弹头的EMT值分别为4,628、1,112、557、合计6,297。美国分别为1,450、891、1.26，合计为2,342。苏联为美国的2.7倍，占压倒优势。

6.命中精度 命中精度是导弹非常重要的战术技术指标，它是导弹核武器四大技术指标（射程、投掷重量、弹头当量、命中精度）之一。尤其是对于打击导弹地下井之类的硬目标就更为重要。苏联弹道导弹的精度低于美国。现役洲际导弹，美国最先进的民兵Ⅲ导弹MK-12A弹头，精度为0.185～0.22公里，苏联现役第四代洲际导弹SS-17、SS-18、SS-19的精度为0.26～0.45公里(SS-18Ⅳ的试验精度可能已达0.185公里)。苏美现役最先进的潜地导弹的精度差别不大（SS-N 8Ⅲ，SS-N-18Ⅱ、Ⅲ，SS- N-20为0.4～0.6公里；海神C 3、三叉戟Ⅰ C 4为0.45～0.55公里)。中程导弹的精度则苏联明显落后(SS-20为400米，而美国射程1,800公里的潘兴Ⅱ导弹为30米)。总之，在静态指标的七个指标中，这是美国唯一略占优势的指标。

7.硬目标毁伤力(K值) 这是衡量核弹头对加固地下发射井、地下指挥控制中心、导弹仓库等硬目标(又称点目标)摧毁能力的极为重要的量度指标。很显然，摧毁这类目标，既要求弹头有足够的当量，更要求有足够的精度。其计算公式为$K=N\frac{Y^{\frac{2}{3}}}{(CEP)^2}$(式中N为弹头数；Y为弹头百万吨当量数；CEP为命中精度，单位海里，如为公里，该式再乘一个系数3.43)。

由计算公式可见，要提高核弹头对硬目标的摧毁能力，最重要和有效的是提高命中精度，其次是增加子弹头数量，再次是增大弹头当量。

例如，当量150万吨、精度0.37公里的弹头，一个弹头的K值为32.8；如精度提高一倍达0.185公里时，K值为131.29，提高为4倍；如子弹头数量为2，K值为65.6，提高约2倍；如弹头当量增大为300万吨，精度不变，K值52.11，提高约1.6倍。

由于硬目标毁伤力综合了弹头当量和命中精度，所以它是衡量一国核力量非常重要的指标。苏联洲际、潜地、中程导弹核弹头的K值分别为99,140、7,752、6,994、合计为113,885。美国分别为55,944、15,083、4,802、合计75,829。苏联为美国的1.5倍。

由以上分析对比，可以看出，战略导弹静态力量指标，苏美之间并不是均势，而是苏联占明显优势(图一)。

发展趋势

今后，苏美双方战略弹道导弹的发展趋势是什么？力量对比又将朝着有利于谁的方向发展，这又是一个人们十分关心的问题。

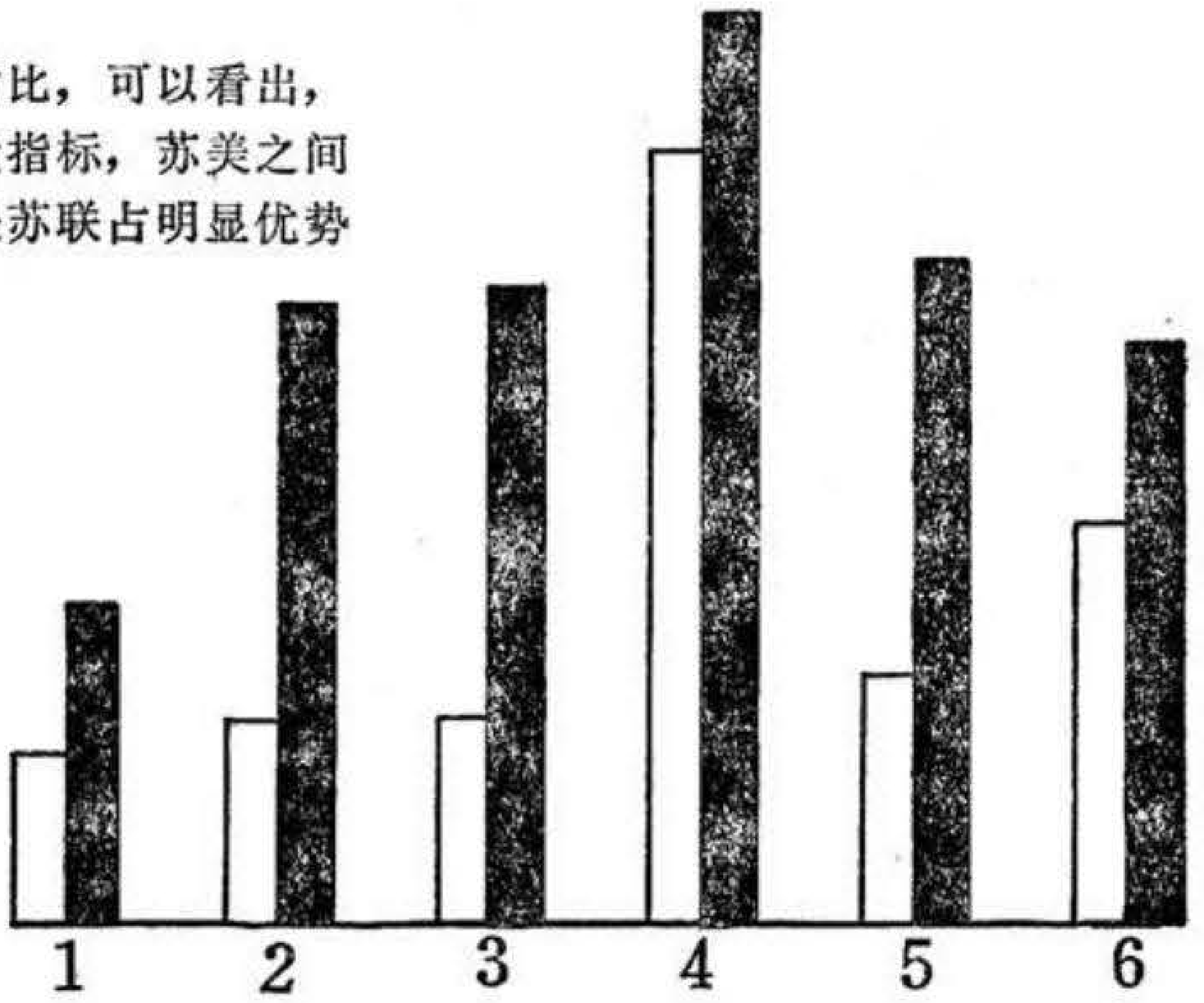
概而言之，双方战略导弹的发展趋势是：继续提高导弹(及导弹阵地)的生存能力和对目标的摧毁能力。具体表现在以下六个方面：

1.继续以精度高、性能好的后继型导弹替换早期型号的导弹

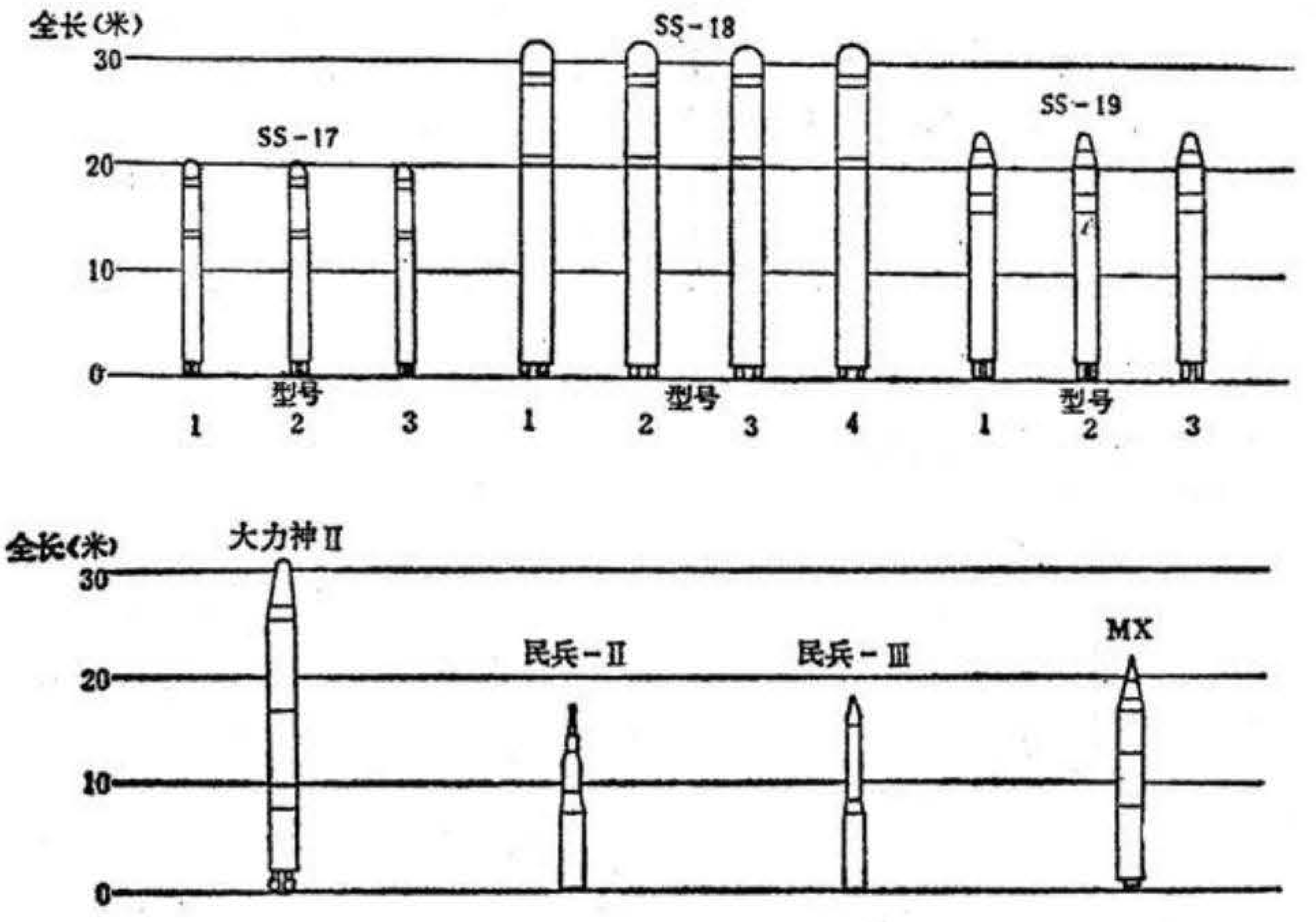
苏美现役战略导弹有的是六十年代、七十年代初期部署的，已经落后。因此，苏美双方将继续予以更新，有的干脆拆除。例如，美国大力神Ⅱ洲际导弹，从1982年10月起，约每月拆除一枚，至今已剩下不到40枚。苏联则继续用SS-19替换SS-11，用SS-18Ⅳ型、SS-19Ⅲ型替换SS-18Ⅱ型、SS-19Ⅰ、Ⅱ型。在潜地导弹方面，SS-N-5将逐步退役，SS-N-6也将为精度更高，又携带分导式多弹头的SS-N-8Ⅲ、SS-N-18Ⅲ、SS-N-20所取代。苏美主要洲际弹道导弹如图二所示。随着新导弹的替换，苏美双方导弹数量将有所减少，但战略核力量仍将提高。

2.进一步加固发射井，提高生存能力

鉴于导弹命中精度、突防能力的提高，固定发射的导弹发射井的生存能力越来越不能满足战争的需要。例如，目前美国一千个民兵导弹发射井抗超压能力为140公斤/平方厘米，要以90%概率摧毁该



图一 美苏战略导弹静态核力量对比示意图 空白代表美国，黑色代表苏联。1.导弹数量 2.核弹头总当量 3.投掷重量 4.核弹头数量 5.等效百万吨当量 6.硬目标毁伤力



图二　苏美的主要洲际弹道导弹　上为苏联的，下为美国的

井所需毁伤力（K值）为115。苏联SS-18Ⅳ型导弹，如以试验精度185米来计算，10个50万吨当量子弹头K值为10×63，因而一发弹可以超过90%的概率摧毁5个美国民兵导弹发射井。鉴于苏联正加速以SS-18Ⅳ型替换SS-18Ⅱ，到时仅200枚SS-18Ⅳ从理论上看就可能以超过90%的概率摧毁全部一千个民兵导弹井（假如每枚SS-18Ⅳ都能成功地突防，民兵导弹仍在井内）。因此，双方都正进一步加固现有发射井。据报道，苏联SS-17、SS-18、SS-19导弹发射井已加固到246～316公斤/平方厘米；苏联正在研制的第五代洲际导弹发射井还要加固到422公斤/平方厘米，要以超压摧毁该井，100万吨当量核弹头触地爆炸必须距该井170米以内。如果用目前美国最先进的民兵Ⅲ MK-12A弹头攻击该井，精度以185米计算，3颗33.5万吨弹头的摧毁概率还不到50%。更有甚者，美国还考虑研制抗超压1,055公斤/平方厘米的发射井。总之，双方都正进一步加固发射井，以提高生存能力，使尽可能多的发射井在经受第一次核打击后保存下来。

3. 研制新的大型洲际导弹

美国正加紧研制MX导弹，它携带10颗50万吨（亦有报道34万吨）当量分导式弹头，命中精度90米（据报道，试飞精度还高于这一指标），毁伤力10×267。预计1986年开始部署，三年内部署100枚。一发MX能以超过90%的概率摧毁10个抗力为422公斤/平方厘米的发射井。显然是对苏联的严重威胁。正因此，苏联正加速发展类似MX导弹的SS-24。不仅如此，苏联还在研制两种威力更大、性能更好的可储存液体推进剂洲际导弹SS-26和SS-27。

4. 大力发展小型机动洲际导弹

苏联正在研制的四种型号的第五代洲际导弹SS-24、SS-25、SS-26、SS-27，其中SS-25（即PL-5）就是小型机动洲际导弹，已于1983年两次发射成功。预计1985年前后可能部署这种世界第一种小型机动洲际导弹，这比美国领先了一步。美国的类似导弹“侏儒”，正加速研制，预计1992年才能开始部署。美国计划用650～750亿美元部署1,000枚“侏儒”。总之，为了克服发射井位置固死这一严重缺陷，苏美将从八十年代中后期和九十年代初期先后部署这种小型机动洲际导弹。

5. 加速部署中程机动导弹

苏美双方正加速部署性能优良的机动中程导弹。苏计划最终在其本土的欧洲和亚洲地区部署600枚SS-20导弹，以全部取代比较老式的SS-4、SS-5，大大增强其核攻击能力。美国则按计划在欧洲部署108枚潘兴Ⅱ导弹。由于潘兴Ⅱ精度极高，为30米，虽然弹头当量不大，如果按5万吨当量计算，其毁伤力为533.56，是SS-20的30倍，只要发射突防成功，一发弹摧毁抗力为422公斤/平方厘米的发射井，概率可达100%，做到弹无虚发。因此，它已成了苏联的肉中刺、眼中钉。

6. 加速反导武器研制

为了给各自的导弹阵地提供反导保卫，除了加紧提高预警能力和反应速度（即从发现对方导弹起飞到还击）外，苏美双方都加速研制对弹道导弹弹头拦截的反导武器。1984年6月10日，美国首次成功地进行了一次洲际导弹弹头的拦截试验。攻击弹头是从加利福尼亚海岸范登堡空军基地发射的民兵洲际导弹的模拟弹头，拦截导弹从太平洋中部的夸加林岛导弹试验场起飞，它成功击毁了时速达24,000公里的洲际导弹弹头。这是二十世纪八十年代反导技术的一项重大突破。苏联也正加紧研制类似的反导弹导弹ABM-X-3，它于八十年代初开始研制。

由上述分析，我们可以看到，双方正全力以赴争夺核优势。但总的来看，在一个较长时间内，战略弹道导弹核力量苏联明显占上风，尤其是机动的中程和洲际战略导弹。随着导弹精度进一步提高，不仅在数量上，而且在质量上，将朝着更加有利于苏联的方向转化。因此，美国力图在发展反导导弹方面保持领先地位。

欢迎订阅《航空模型》

本刊由全国各地邮局订阅，代号2—211。如当地零购有困难，可向北京航空知识杂志社邮购，每册0.28元，平邮费0.03元，挂号加0.12元。

世界各国空军机徽标志 1

空军机徽是识别一国空军的标志，本刊一九八一年曾介绍过这方面的知识，受到广大读者的欢迎。近几年来，一些国家机徽标志的图案又有变动，本刊从今年一月号起，准备陆续将世界各国（包括地区）的空军机徽全部用彩色图案发表出来，供大家参考。

高歌猛进　谭先德摄影

1

日	一	二	三	四	五	六
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

2

日	一	二	三	四	五	六
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

3

日	一	二	三	四	五	六
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

4

日	一	二	三	四	五	六
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

5

日	一	二	三	四	五	六
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

6

日	一	二	三	四	五	六
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

7

日	一	二	三	四	五	六
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

8

日	一	二	三	四	五	六
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

9

日	一	二	三	四	五	六
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

10

日	一	二	三	四	五	六
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

11

日	一	二	三	四	五	六
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

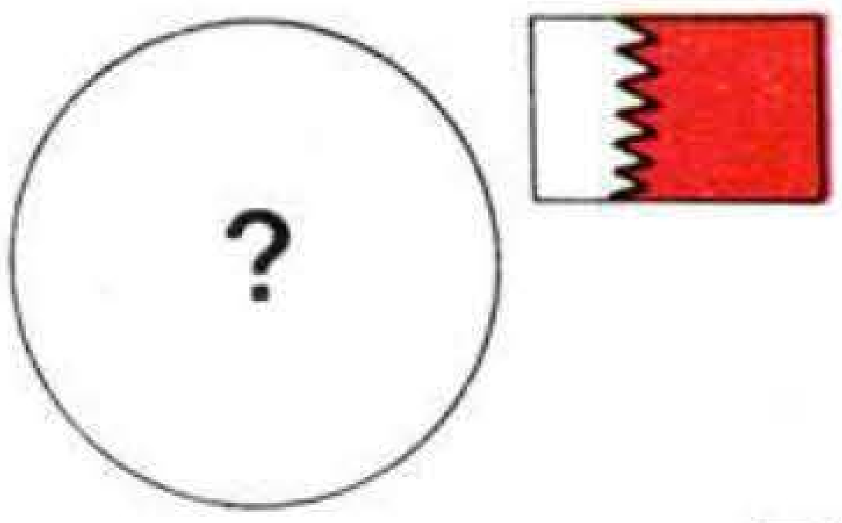
12

日	一	二	三	四	五	六
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

航空知识杂志社赠

世界各国空军机徽标志 1

Bahrain



巴林

Brazil

巴西

Brazilian Navy

(no fin flash)
无垂尾
标志

巴西海航

Barbados

(no fin flash)
无垂尾
标志

巴巴多斯

Brunei

(no fin flash)
无垂尾
标志

文莱

Bulgaria

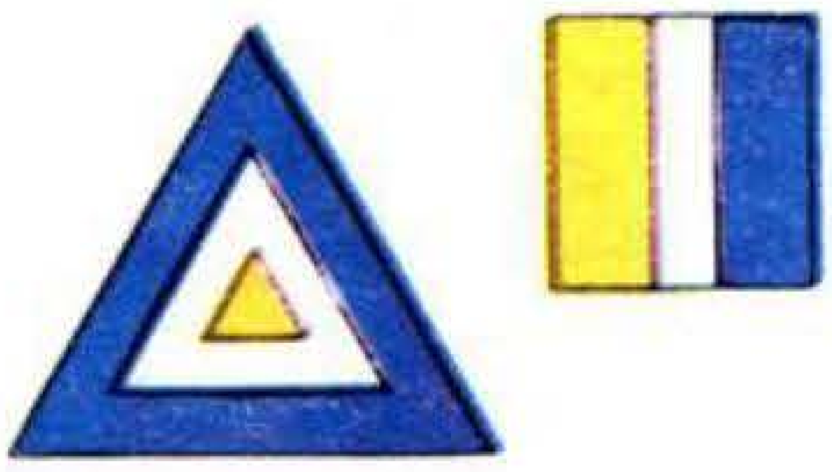
保加利亚

Benin (Dahomey)

(no fin flash)
无垂尾
标志

贝宁

Burma



缅甸

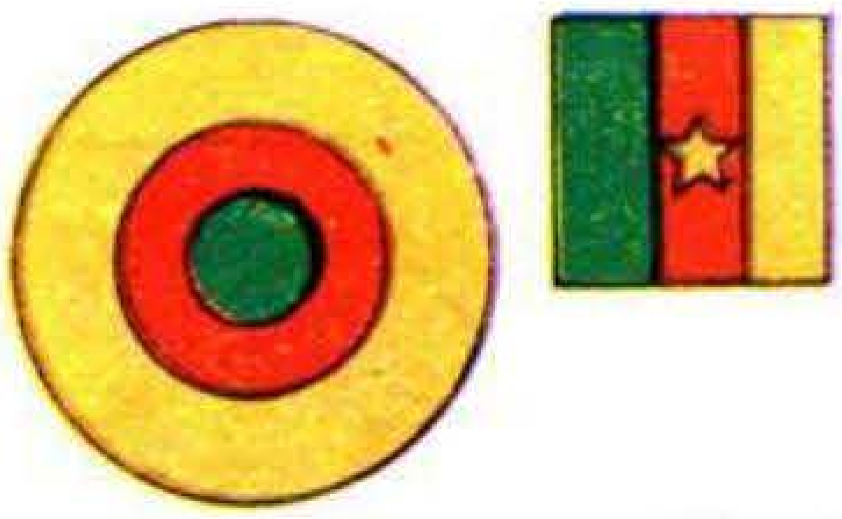
Burundi

布隆迪

Botswana

博茨瓦纳

Cameroun



喀麦隆

Canada

加拿大

什么样的直升机能空战？

薇 菁

本刊从上期起开始介绍有关直升机空战的知识，拟回答直升机能不能空战、什么样的直升机能空战、直升机怎样进行空战等问题，并将介绍直升机首次空战及参战直升机的情况。

担负空战的直升机称为歼击直升机，它的主要作战对象是直升机，使命是通过空战夺取超低空制空权。由于空战一般在300米以下的低空进行，必要时还需在30米以下的超低空作战，离地面很近，这样地面上的尘埃和硝烟便会妨碍歼击直升机搜索和捕获目标。因此，歼击直升机具有不同于其他直升机的一些特点，才能胜任空战任务。

歼击直升机的特点

飞行灵活。机动性是影响空战成败最主要的因素之一。根据演习的经验，直升机空战持续的时间短促，从遭遇、瞄准、射击到脱离，总共只有30～60秒钟，加上在超低空飞行，向下活动受到高度的限制，这就要求歼击直升机有良好的机动性。所以，它的机动性比反坦克直升机更好。

飞得快。为了迅速接敌和占据有利作战位置，以对敌直升机突然袭击，就要求歼击直升机飞得快。现有直升机的巡航速度很少超过300公里/小时，而正在研制的歼击直升机则可达到500公里/小时。

飞得低。歼击直升机能在低于30米甚至低于10米的超低空飞行，真可谓遇树越顶，逢楼回避。有时它还要在灌木丛中迂回飞行，寻找隐蔽自己的地形地物和有利的作战位置，以便一有战机，就能突然进行攻击。

打得着、打得准。歼击直升机空战时间短促，要求一次攻击成功。谁首先发现目标，谁就能先于对方进入有利发射位置，并首先把武器瞄准目标，也就能取得空战的主动权。这就要求机上应有完善的搜索和识别目标的装置。歼击直升机攻击远距离目标用空对空导弹，攻击近距离目标则用机枪或机炮。由于直升机空战大都是在较近的距离上进行，因而常用的武器是机炮或机枪。直升机首次空战（见下期介绍）所使用的武器就是12.7毫米口径的机枪。

世界上，一些国家对歼击直升机的研制十分重视。美国正在研制九十年代使用的这种直升机，据说它是单座的，只有一名飞行员，象现在的歼击机一样。它的飞行速度在500～600公里/小时。机上装有综合数字式机载电子设备、有显示系统的自动化飞行控制系统，并能携带空对空导弹。苏联、法国和西德也在研制用于空战的直升机。在歼击直升机问世以前，美、苏两国已经为现有的武装直升机装上了必要的空战火控系统和武器，使它能在不影响或较少影响执行对地攻击、反坦克、侦察等基本任务的同时，具有一定的空战能力。

直升机如何空战？

关于直升机的空战战术尚处在研究探索之中。早在1970年，美国陆军就开始研究直升机空战的可行性和相应的规律，并在1971年、1977年、1978年、1979年和1981年进行了一系列直升机空战演习。根据多次的研究及其演习经验，对直升机空战可作如下的描述：

1.直升机空战的基本形式将是单机对抗和双机对抗。美国陆军在1981年12月进行的为期一周的直升机空战演习后所披露的14种战术动作，都是单机或双机对抗。

2.空战在超低空范围内进行，以充分利用地形隐蔽条件，进行隐蔽运动，实施突然攻击。

3.空战持续时间很短，攻击往往是一次性的，要对同一目标实施第二次攻击比较困难。一旦接触，要脱离接触几乎是不可能的，只有坚决主动地进攻才是唯一的出路。

4.直升机飞越前沿时，为减少被发现的机会，通常离地只有5～10米；空战直升机双方遭遇的高度为18～30米；空战高度为30～300米；遭遇距离一般为1～2公里。

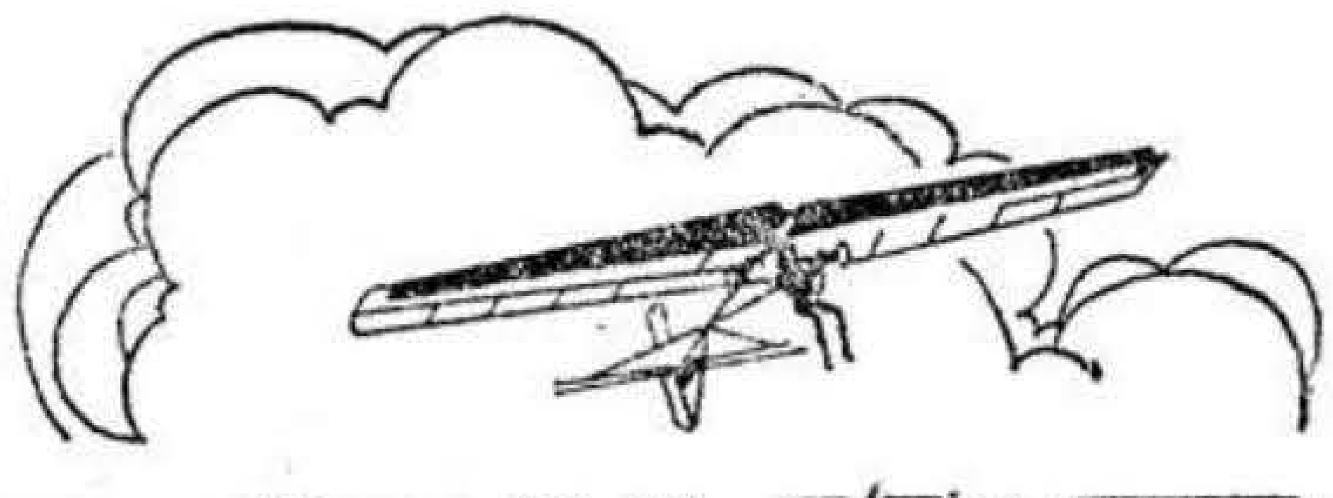
5.以歼击直升机为主，辅以适量的强击机组成的空战小分队，实战效果更好。在英阿马岛战争中，就有英军直升机被阿根廷低速强击机击落的战例。

6.用歼击机，特别是高速喷气歼击机打直升机是很难奏效的。因为歼击机在低空飞行中难以施展其机动灵活的特点，很难捕捉到低空低速飞行的直升机，即使捕捉到也不易占据有利于发射空对空导弹的位置，而不得不中断或放弃攻击。在马岛战争期间，英国直升机，就曾采用规避战术成功地摆脱了阿根廷歼击机的跟踪。

结 束 语

六十年代，直升机在越南战争中发挥了巨大作用。以后又作为一种重要的反坦克武器对地面作战产生了很大的影响。随着对地作战的武装直升机大量装备部队，势必会引出对抗武装直升机的问题。两伊战争中发生的第一次直升机空战，预示着在未来的现代化战争中要出现更多的直升机空战，这将会促进歼击直升机更迅速地发展。

美国超轻飞机的发展



王崇明

美国的超轻飞机可以说是风靡一时了，1983年已有几百个销售商经售了70多个厂家制造的9,000多架超轻飞机，价值约5千万美元。现在在美国的汽车间、工场、飞机库里存放的，以及在机场上系留着的超轻飞机大约有35,000架之多。其中由美国最大的轻型飞机制造厂埃培尔(Eipper)制造的数量最多。估计1983年这个厂家所出售的数量与其他所有普通航空飞机制造厂销售的总数相当。

美国的超轻飞机发展到现在的水平算起来只经过九年的时间。在70年代中期悬挂滑翔曾风行一时。这种飞机构造简单，价格便宜，但起飞时要从悬崖上往下跳，或是从山坡上往下奔跑，这需要胆量和技术，而且要有合适的风向、风速，这些条件很难得到全部满足。因此有的热心者开始设法把小型发动机（摩托车发动机、伐木锯汽油机等）装到悬挂滑翔机上用作起飞的动力。这种动力悬挂滑翔机用的发动机大约8—10马力，主要是麦科罗奇(McCulloch)-91、101型等。

早期的超轻飞机是利用悬挂滑翔机的机体，没有着陆机构，机翼只是一个蒙了帆布的铝管骨架，动力大都是小马力手拉启动式二冲程单缸发动机，而且没有排气管，螺旋桨直径约736毫米左右，转速最高达10,000转/分，效率比较低。飞机总重一般不超过54.5公斤，飞行员就悬在象降落伞那样的吊带上。虽然按规定要装不少仪表，但在飞行时，飞行员往往把它拆下来留在地面上。

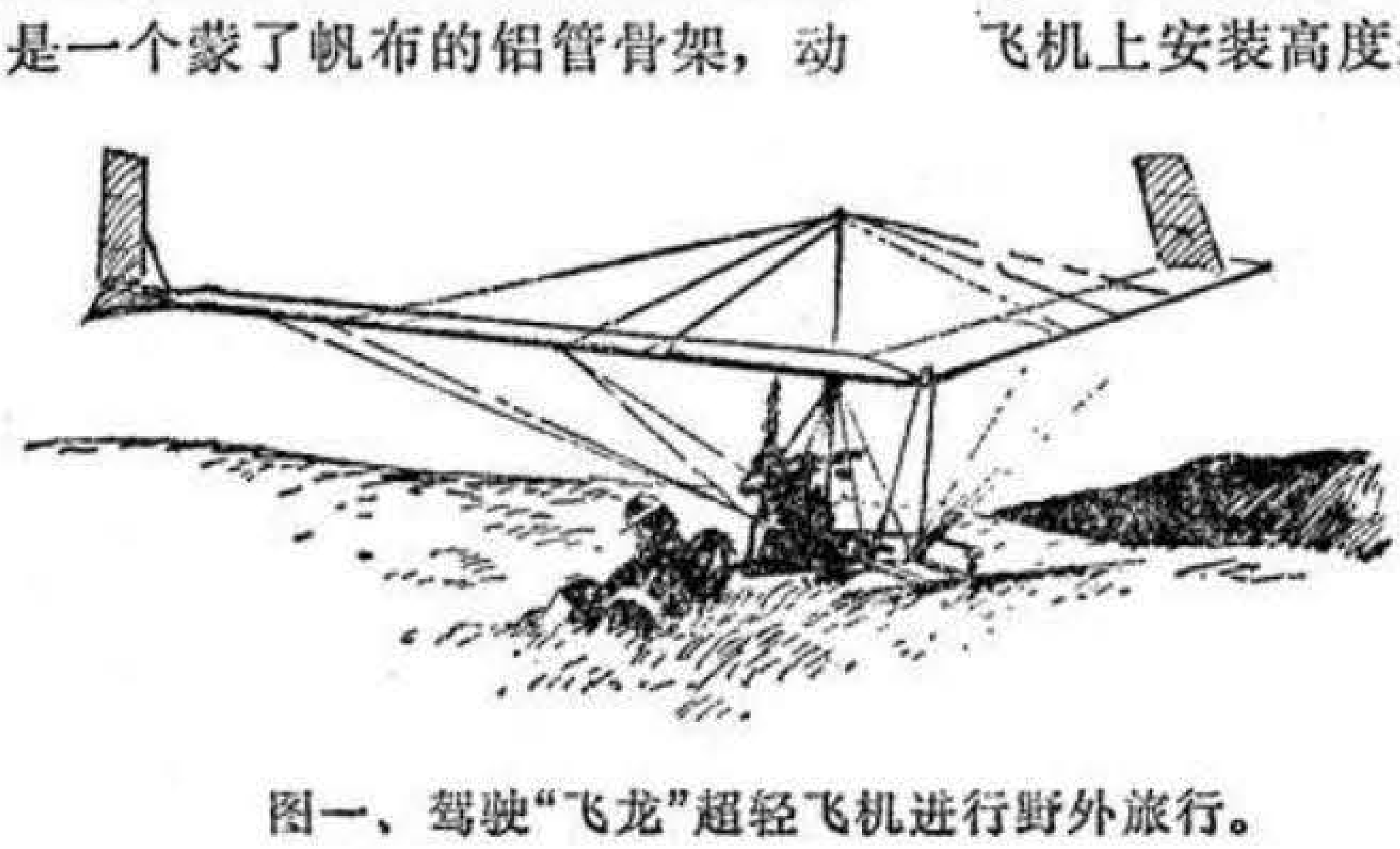
安装仪表的要求是美国联邦航空局规定的。联邦航空局开始时把带动力的悬挂滑翔机视为普通飞机而加以不适当的要求，不但要求安装空速表、高度表、磁罗盘、转速表、油量表、温度表等一系列标准仪表系统，而且要求飞行员至少要有一个学习飞行的许可证。飞机还必须由当地的普通航空办公室（美国联邦航空局(FAA)派出的机构）检验合格，还得交纳登记费。当时的超轻飞机被划入业余制造或实验、表演类型之中。这对超轻飞机的发展有一定限制作用。

到1976年美国联邦航空局终于承认象这样简单的飞行确实不需要如此多的仪表，并且由于安装大量仪表而增加飞机的重量可能在飞行中导致危险，因而只要求在超轻飞机上安装高度表和座椅带。

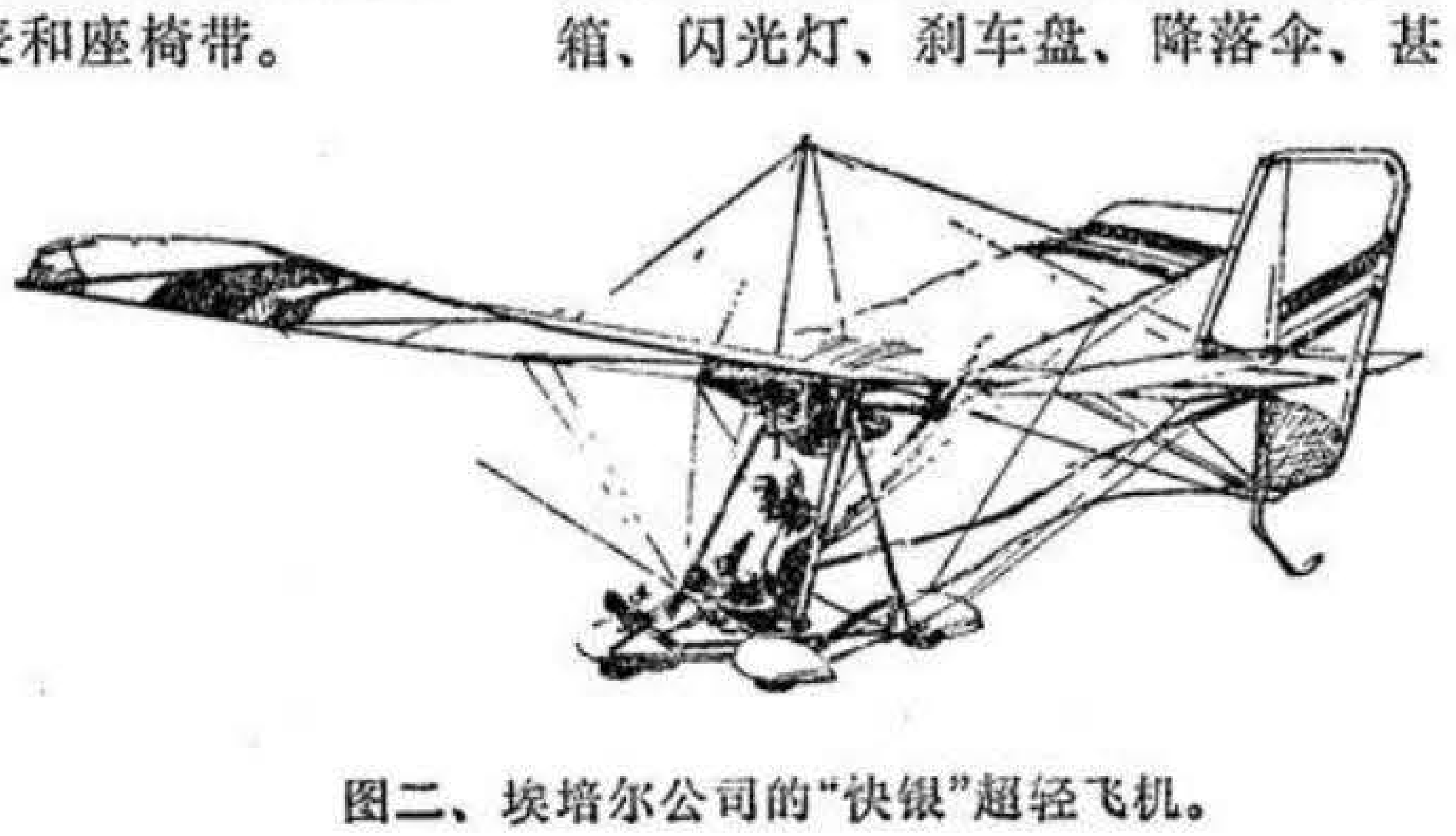
到1978年中期，美国联邦航空局进一步申明对这种装有动力的悬挂滑翔机不再颁发任何形式的新适航证明书，已发的即使到期了也不需要再发；同时这种飞机及其使用者不再受联邦航空局检定规则的约束。这样一来，超轻飞机就爆炸性地发展起来，很快遍及全美国，而且型式繁多，以至对于哪些是超轻飞机，哪些不是超轻飞机的问题很难肯定。各个地方性的普通航空办公室都各自根据联邦航空局的文件，以及各部门交换的意见书，按照自己的理解来作解释，所以超轻飞机的定义仍不清楚。

在此期间超轻飞机的设计者们已在他们的飞行器上开始安装起落架轮，使这种飞机脱离了由人托着飞机奔跑而起飞的历史。联邦航空局对这一发展的反应是简单地将动力滑翔机视为超轻飞机，并且规定如果起飞着陆仍然依靠飞行者双腿的话，飞行员就不需要飞行许可证。为遵守这个规定，有的悬挂滑翔机重量增加到了相当程度，以至仍用两条腿的力量把它送到空中去，但这确实不是每个飞行者都办得到的事情。

到1981年，制造者之间的竞争更加激烈，航空展览会成为他们的竞技场。在群众要求下组织起来进行飞机各种性能的比赛中，特别强调比赛爬升性能。这样一来使得设计者们从使用20～25马力发动机转而使用30～40马力的发动机，使超轻飞机的爬升率达到每分钟396米，爬升角达到30～40度。这时用腿跑起飞的就不多了。后来在超轻飞机上又逐渐加上浮筒、无线电设备、发动机的电起动器，附加油箱、闪光灯、刹车盘、降落伞、甚



图一、驾驶“飞龙”超轻飞机进行野外旅行。



图二、埃培尔公司的“快银”超轻飞机。

至弹射救生系统等等。飞机也逐步趋向于具有三个轴向的气动操纵面以及固定座椅了。这样的飞机如果再用奔跑起飞就非常困难了。

后来到1982年，联邦航空局在适航性条例中增加了第103部，给超轻飞机规定了一个比较明确的定义，详细说明了对重量、燃油量及性能的限制。其规定的主要内容是：

一个乘员；

仅限于航空体育，空中娱乐之用；

空重(包括伞、浮筒)不得超过115.3公斤；

最大速度不超过约100公里/小时；

失速速度不超过约45公里/小时；

燃油量不超过5加仑(美)；

限日出后，日落前飞行，不能在城市上空或人口稠密区飞行，

103部的规定使设计师们在允许的115公斤重量内大作文章，从而使超轻飞机更趋完善。有的飞机增加了玻璃钢机轮整流罩、风挡，或各种形式的座舱。这样一来飞行员不再完全暴露于气流之中，加之有的飞机将机翼张线式改为支架式，飞机的阻力大为减少。而103部明确规定了最大速度，因而设计者有时只好减小螺旋桨的螺距来限制飞机的最大速度，或转而使用较小的25马力发动机。

虽然许多所谓的新型超轻飞机仍然抄袭了那些已经飞得比较成功的设计，但总的趋势是抛弃那种张线式铝管构架蒙尼龙布的机翼，逐步增加先进复合材料的使用量，气动外形越来越合理，而加工量也逐渐增加。这些设计上的改变也使得超轻飞机的售价持续上升。

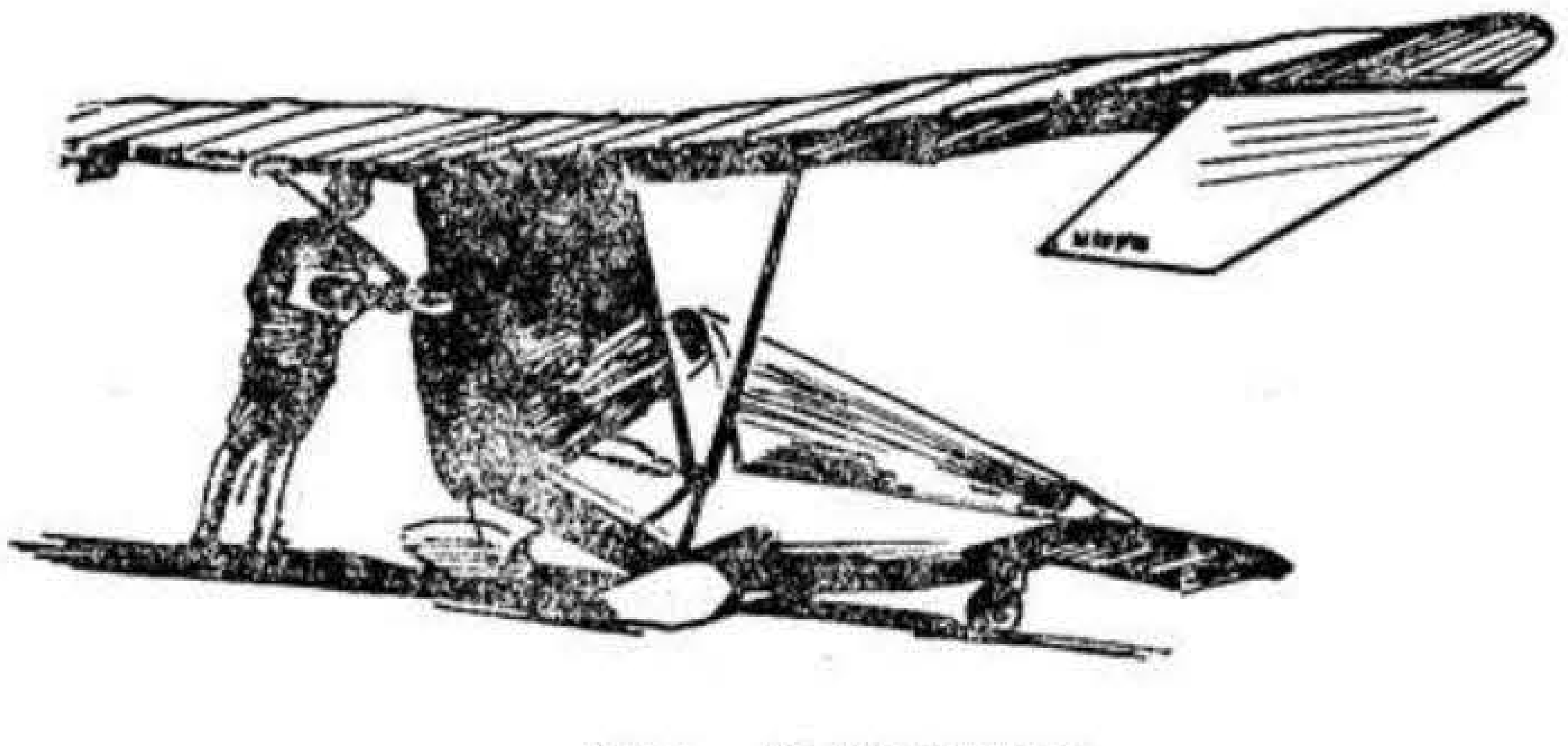
从一些新的超轻飞机可以看出设计发展的趋向，一些正在流行和正在研制的机型如："隼"式、"梦"式、"小贩"式微轻型以及"长角"式等都使用了最现代化的技术。其中比较引人注目的"隼"式(Falcon)超轻飞机，采用了鸭式布局，这是目前比较流行的。也确实具有一些优点。"隼"式飞机仅用了三年的时间就达到了它发展的顶点，在发展过程中其主要设计每六个月就改进一次，曾经作过9架原型机。在设计思想上，曾从使用铝管蒙布结构转变到使用先进复合材料结构的座舱，和一般的D型铝管梁加泡沫塑料肋条结构的机翼，且前轮可以收放，甚至座舱还能加温。全套成件的售价约7,500美元。"梦"式(Dream)超轻飞机，它的外形非常光洁，使你看了之后对它如何限制最大速度发生疑问。原来它在85%翼展长度的机翼前缘上装有前缘开缝翼，它在大迎角时能延迟机翼上表面的气流分离，提供大升力，改善着陆性能。在中等迎角时可提供大量限制速度所需的阻力。它的结构是铝管翼梁与大量模制复合材料相结合的形式。这种飞机的飞行试验阶段已经结束。

超轻飞机多年来使用的是两冲程发动机，其原因主要是四冲程小发动机的马力重量比太大。新出现的埃培尔·罗塔斯双缸四冲程28马力发动机应当说是超轻飞机发展过程中的一件大事。这种发动机重量只有12.7公斤左右，基本上达到了大功率先进活塞式发动机重量马力比的水平(1磅/马力)。这家公司还计划将其发展成4缸50马力、6缸80马力等一个系列，可以作为大型运动飞机用。为扩大超轻飞机应用范围创造了条件。

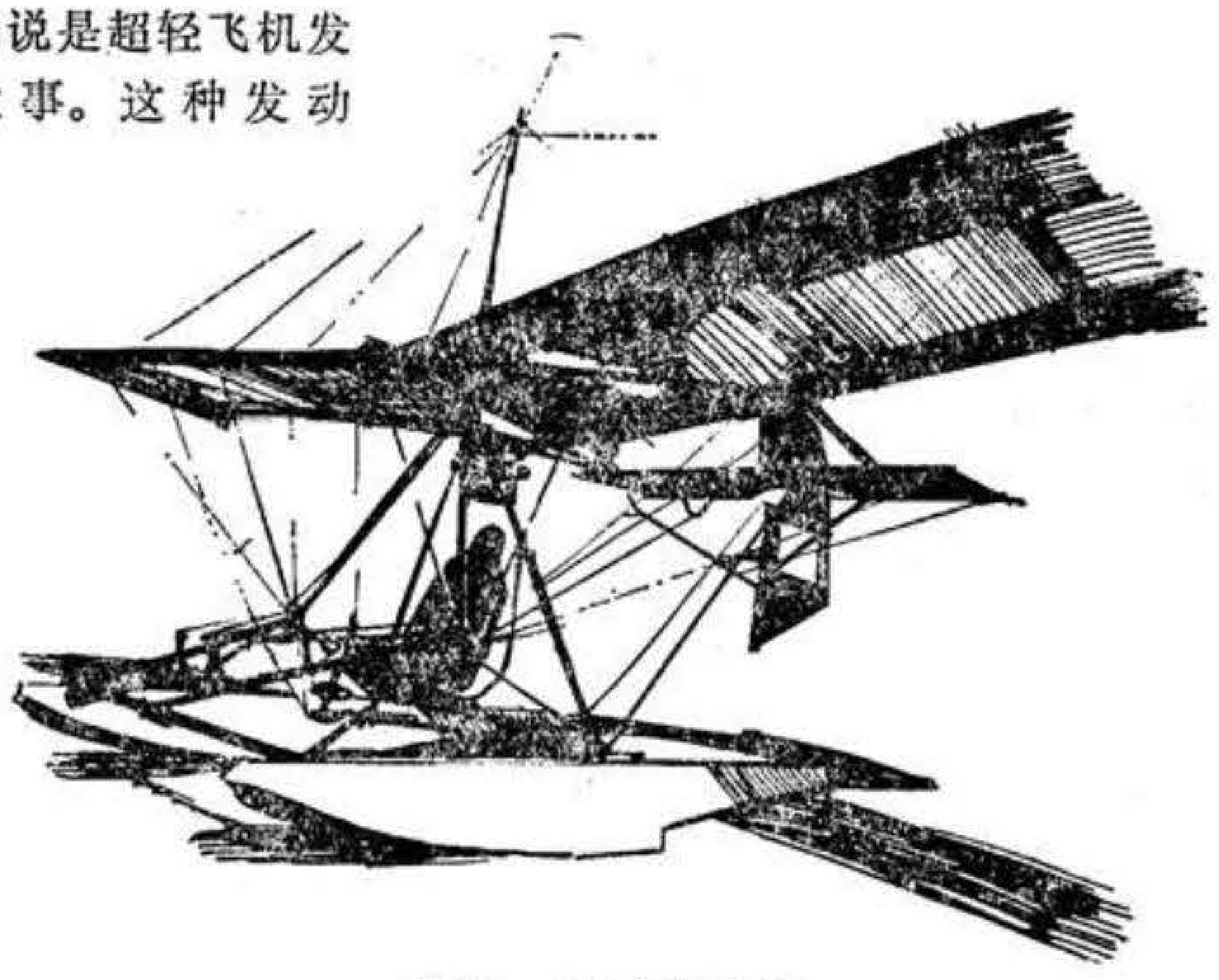
可以预见将来的超轻飞机还将在应用破损安全设计方面得到发展，价格相对地更为便宜，爬升率仍然比较好。在空气动力方面将采用更加新颖、更加先进的技术。比如在前面提到过的长角式超轻飞机，它应用了沃尔科维奇的专利"连接翼"，这种机翼不但刚性好、重量轻、而且诱导阻力小，稳定性与操纵性都好，还可以使用大弯度薄翼型，并设计得使机翼下面的气流在小升力系数时（即大速度飞行状态)产生分离，从而适应103部的速度限制。

从美国超轻飞机的发展过程，可以看出：美国联邦航空局的适航条例以及航空科学技术上的进步推动着超轻飞机的发展。在超轻飞机上引用新技术比较灵活，容易取得效果，但最后要符合103部的规定。103部明确规定超轻飞机只能作为运动、游戏或娱乐用。但在作别的用途时应当具备什么条件尚在探索阶段。超轻飞机确实比较简单，但也必须认真考虑保证安全的问题。

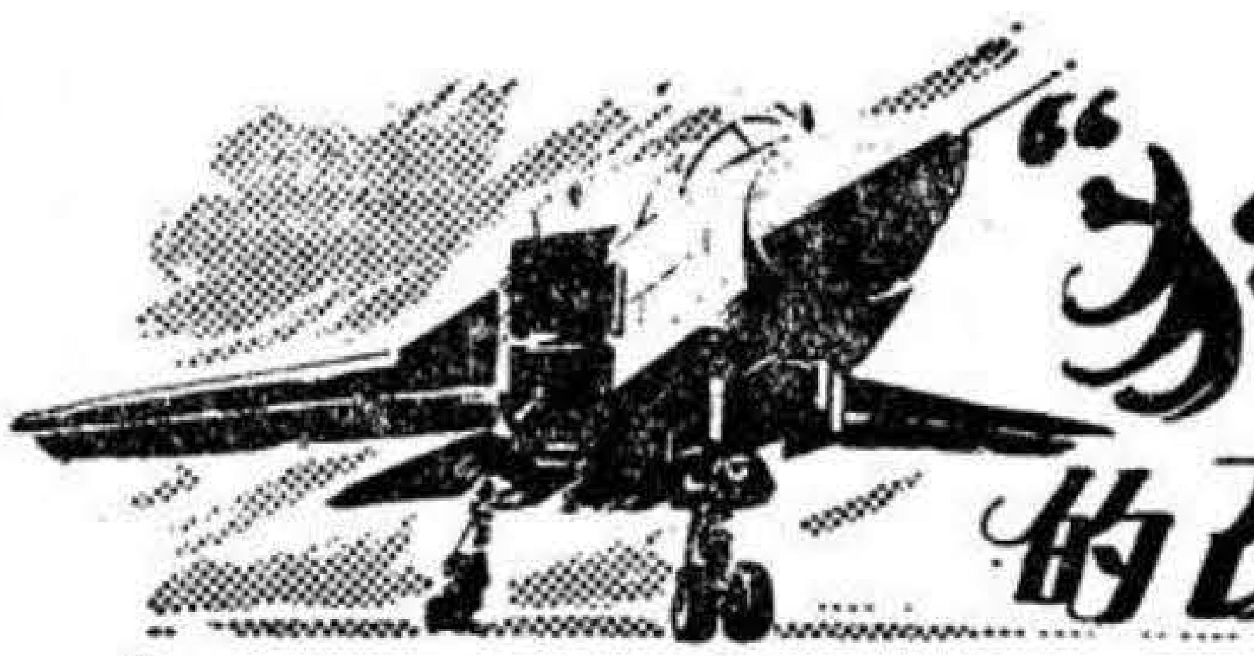
题图：舒志刚　插图：李　加



图三、隼式超轻飞机。



图四、水上超轻飞机。



"狂风"战斗机的改进与发展

李　辛

"狂风"系英国、联邦德国和意大利于六十年代末七十年代初开始联合研制的双发、双座超音速变后掠翼多用途战斗机（见一九八〇年一月号《"狂风"战斗机》一文）。"狂风"对地攻击型已于八十年代初装备三国空军和西德海军航空兵，它的结构和装备见图一至三和本期的"每月一图"。专门为英国空军发展的"狂风"F 2 截击机的生产型已于去年3月初首次试飞。预计头两架生产型将于今年进入英国空军服役，1986 年将建立起第一个"狂风"F 2 截击机中队（见图四）。

目前，"狂风"飞机的订购总数已达到 805 架。负责该机生产的英国航宇公司、梅博布公司和意大利飞机公司已经向军队交付了 300 架，其中一半给了英国空军。现已开始生产第六批，在完成了 805 架飞机的生产任务之后，若再没有追加订货的话，到 1989 年"狂风"生产就结束了。到那时候这三家从事"狂风"生产的公司将会在相当长的时间内没有活干。为了改善"狂风"的性能，挖掘飞机技术的潜力，也为了给将要闲置的设备和人力找出路，使用部门和工业部门已着手对"狂风"进行改进，并准备发展新的型别。

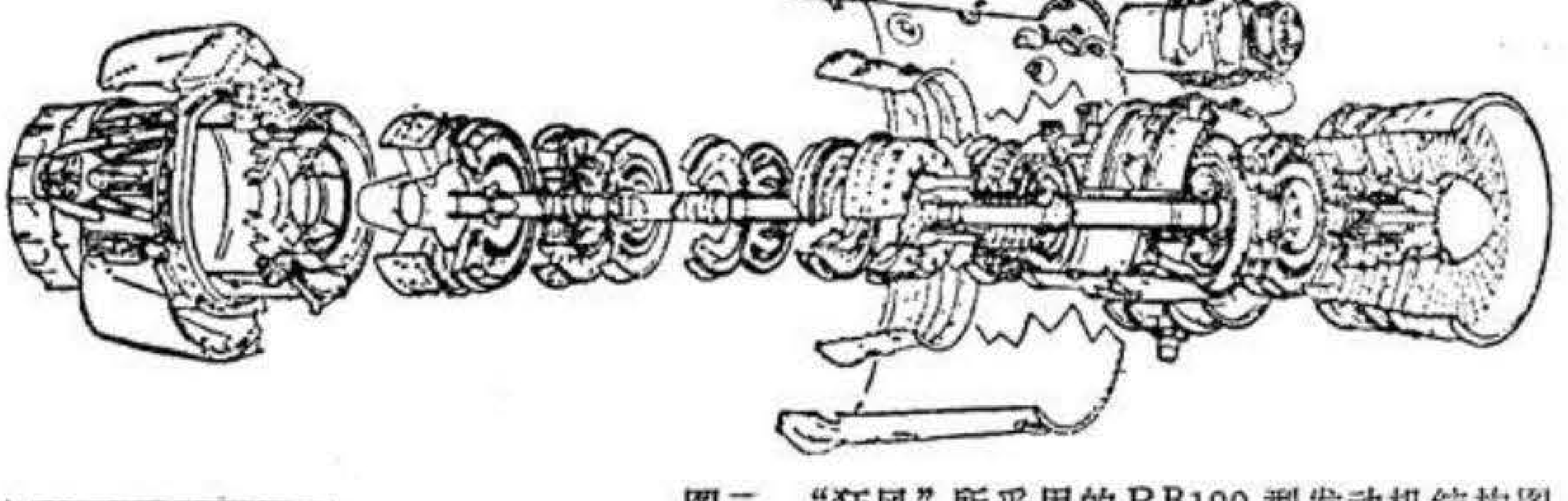
"狂风"飞机现有两种型号。其对地攻击型，自从 1982 年 1 月开始交付以来，三国空军的累计飞行时数达六万多小时。目前三国根据使用的结果正拟订"狂风"的中期改进计划，其目的是提高飞行安全性，加强飞机战斗力。据外刊报道，改进内容有以下几个方面。

（1）提高飞行安全性。为此，在"狂风"上将要安装英国研制的防飞机螺旋与限制飞机迎角的系统。这是使飞行员放心操纵的措施。装了这种系统，飞行员不必担心因操纵不当而使迎角过大，造成飞机失速进入螺旋。此系统允许"狂风"飞机迎角超过 23 度，视侧滑角大小不同，最大迎角可达 30 度。据说装这种系统是相当费钱的，但只要防止一次重大飞行事故后，这笔花销就算收回来了。

（2）在"狂风"飞机上改装一台 128K 主计算机，其容量比原来的主计算机增大一倍。这样既可提高机载雷达的抗干扰能力，又可扩大空战能力，使"狂风"能超视距作战，而且为装反辐射导弹创造了必要的条件。

（3）装新的武器。"狂风"能携带的武器品种繁多，除机内装两门 27 毫米"毛瑟"机炮之外，外部可挂"鸬鹚"导弹等十几种对地攻击武器。改进后的"狂风"打算使用 JP 233 反机场武器和反辐射导弹 AGM-88。装这两种新武器将使"狂风"飞机的战斗力有较大的提高。英国杭廷工程公司研制的 JP 233 据说是目前最好的反机场武器系统。"狂风"装两个 JP233 系统能在一次飞越机场跑道上空时投下 60 枚炸弹和 430 枚地雷（见图五），使跑道弹坑累累，并形成大面积高密度的布雷区，使机场处于瘫痪状态，并不能及时修复。装 AGM-88 反辐射导弹，使"狂风"能压制对方雷达网。目前梅博布公司正在履行安装这种导弹的合同，1985 年年中将对有关改进措施进行试飞。

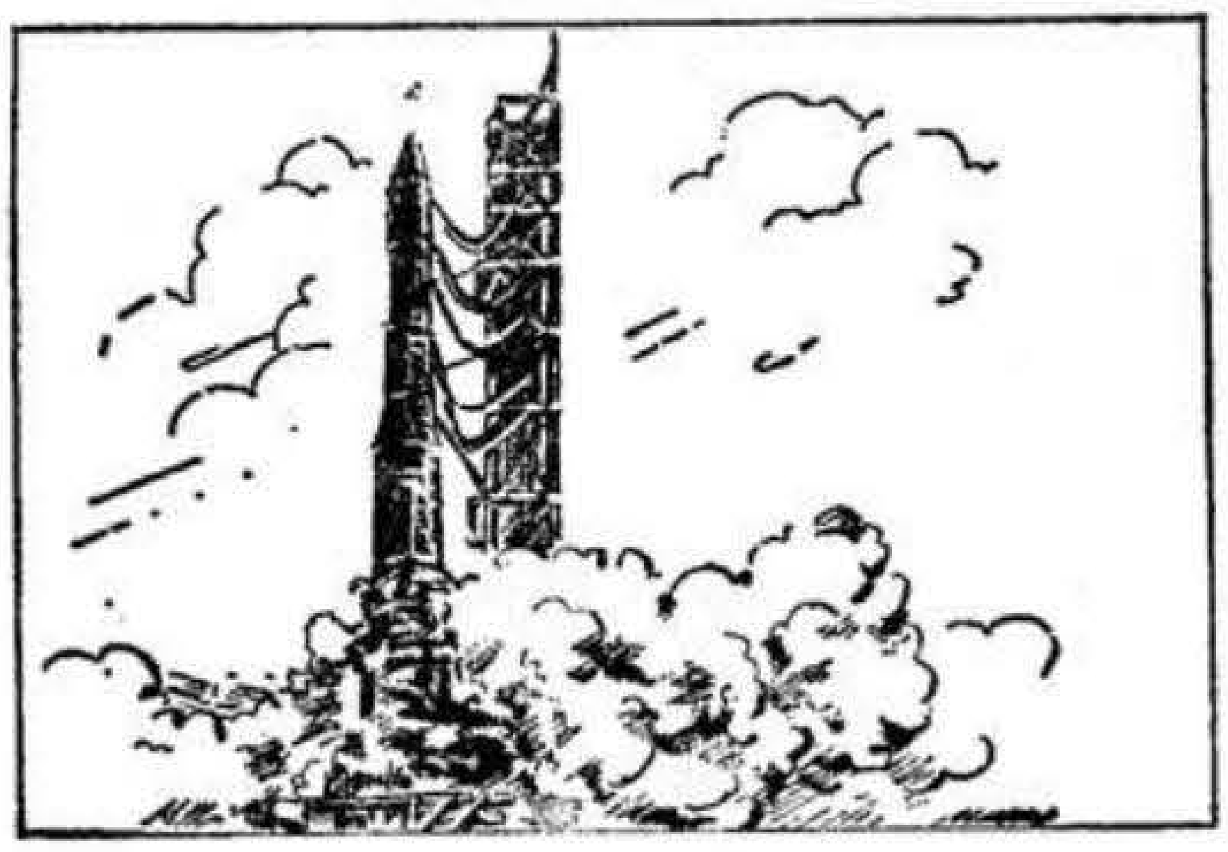
对于"狂风"截击型的改进，英国打算从第五批生产飞机开始，对"狂风"F 2 作如下改进：增挂2,250 升机翼副油箱；增加两枚 AIM-9L "响尾蛇"导弹、两个惯性平台；机翼掠动与机动襟翼/缝翼偏转自动程序控制；尾喷管加长 35.5 厘米，加



图二　"狂风"所采用的RB199型发动机结构图

图一　"狂风"对地攻击型的三面图

图四　"狂风"截击型在飞行中



日本"纽"运载火箭

王　晟

一九七七年二月二十三日，日本用自行研制的运载火箭成功地发射了本国生产的第一颗人造地球同步卫星，成为世界上第三个拥有发射同步卫星能力的国家。

日本自一九七〇年二月成功地发射了"大隅"科学试验卫星后，为了尽快地发射本国的应用卫星来满足用户的需要，决定采取"引进技术同自行研制相结合"的方针，来发展新型运载火箭。

历史回顾

早在一九六四年，日本总理府"宇宙开发委员会"就委托科学技术推进本部拟定了一个"发射应用卫星的运载火箭"发展规划。当时，规划中的运载火箭有三级，第一、二级沿用了缪固体运载火箭的第一、二级，第三级是新研制的一种液体推进级。

一九六九年初，日本为尽快发射应用卫星，又制定了"西塔(θ)运载火箭研制计划"。

自一九六九年十月日本宇宙开发事业团(NASDA)成立后，负责日本应用卫星及其运载火箭的研制，根据要把重一百公斤、直径一米的卫星送入地球同步轨道的要求，曾对"西塔运载火箭研制计划"进行了全面审定。调研的结果认为，该计划存在着许多技术难题，无法按期完成原定的发射任务。鉴于这种客观情况，总理府"宇宙开发委员会"认为尽快引进、仿制、发展潜力较大的液体运载火箭技术是方向。于是在一九七〇年八月撤消了"西塔运载火箭研制计划"，批准了宇宙开发事业团的"纽运载火箭研制计划"。

"纽运载火箭研制计划"是根据下述要求提出来的，即在充分利用本国西塔运载火箭的研制技术的前提下，积极引进外国液体运载火箭的先进技术，力争于一九七五年进行首次试射，同时要求纽火箭能把重一百公斤的应用卫星送入地球同步轨道，并且稍加改进后，还会把更大的应用卫星送到地球同步轨道上。宇宙开发事业团为满足上述要求，曾对几种运载火箭的方案进行了反复的比较论证，最后采用了自行研制同引进美国"雷神·德尔它"运载火箭部分技术相结合研制纽运载火箭的方案。为顺利研制N火箭，曾对JC-R和LS-C小型火箭和试验火箭进行了一系列的预研工作。纽火箭是一枚三级火箭，第一、三级是引进美国"雷神·德尔它"火箭的第一级液体发动机和第三级固体发动机，第二级是沿用西塔火箭的液体发动机。

纽系列运载火箭的组成

纽系列应用卫星运载火箭包括N-I和N-II。

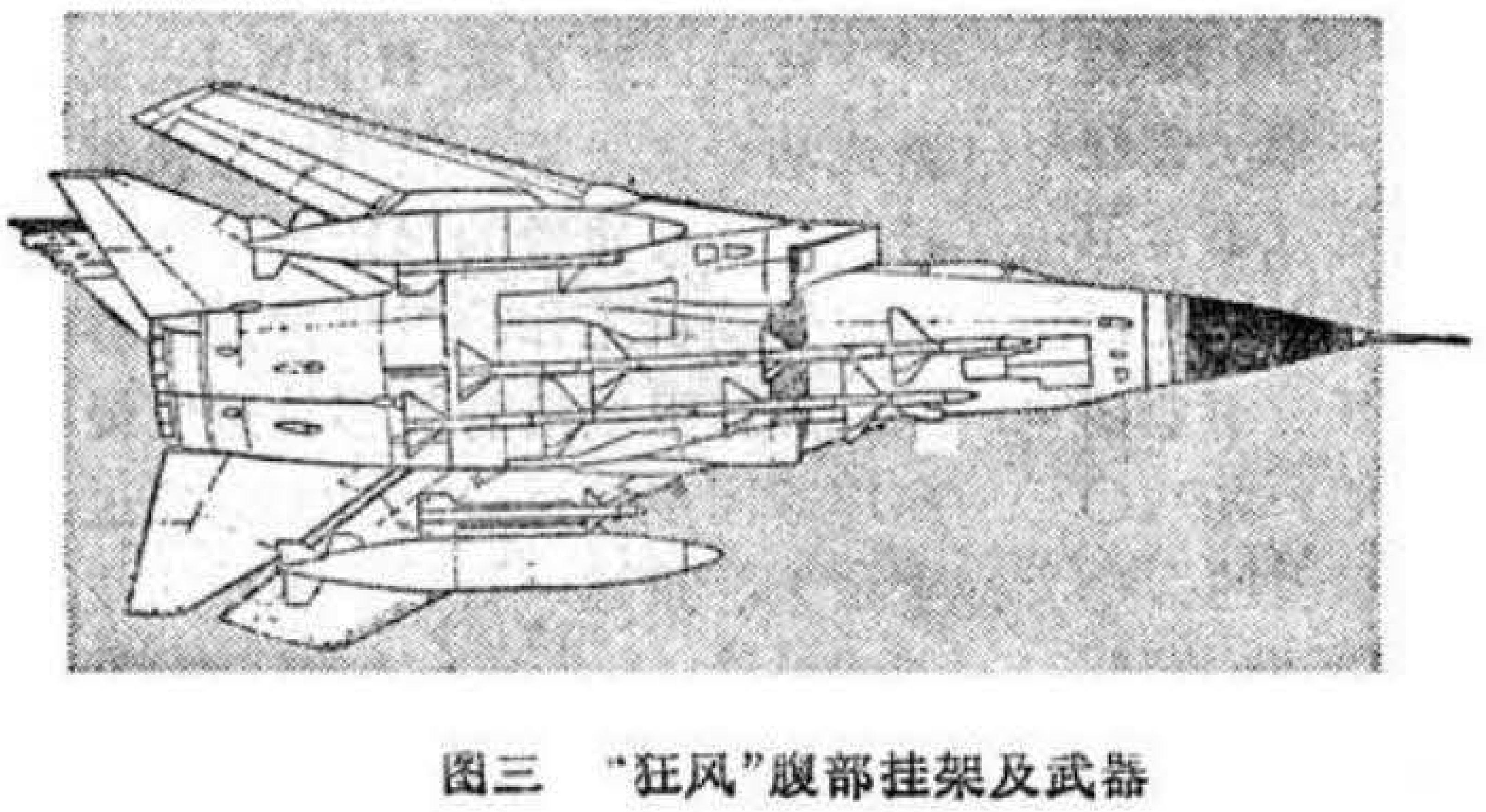
1. N-I火箭

N-I火箭全长三十二点五七米，最大直径为二点四四米，发射总重(不含卫星及卫星分离机构)约九十余吨，共三级(见图一)。火箭在飞

力推力大约可提高百分之七。另外也准备装防螺旋与迎角限制系统，以提高飞机的安全性。

除此以外，梅博布公司还准备为联邦德国发展"狂风"电子对抗型和侦察型。目前该公司已着手进行方案研究。估计电子对抗型将装辐射式定位系统（用以探测、分析和确定敌方雷达的位置）；数字式总线系统(用以储存有关战术数据，并向其他飞机或地面站输送)；进行低、中空战术侦察的光电传感器和图象传感器，以及电子监视与对抗设备。

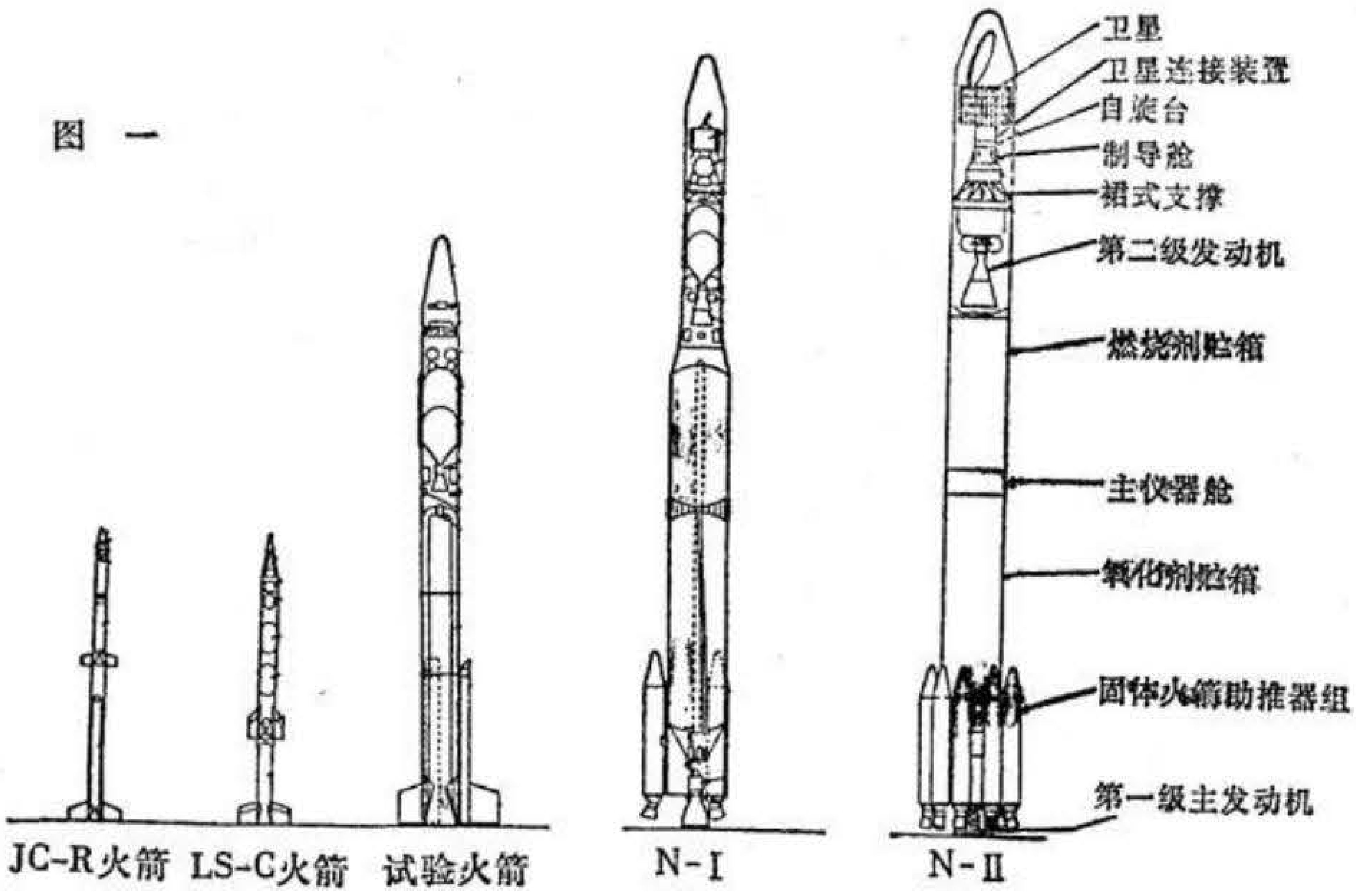
"狂风"电子对抗与侦察型的各项改进要到八十年代结束时才能拿到手。但有些设备可以选用现成的产品，例如，侦察舱已选用了梅博布公司和意大利飞机公司的产品，干扰系统已选用EF-111A和EA-9B飞机的ALQ-99的派生型。



图三　"狂风"腹部挂架及武器

图五　装JP233武器系统的"狂风"在撒布炸弹和地雷

图 一



行中采用无线电制导方式，即无线电指令制导和速度向量控制系统相结合使用的方式。箭载和（人造卫）星载电子仪器是直接引进美国的先进技术，其他箭载和地面遥测装置均由日本自行研制。

N-I火箭第一级的MB-3型发动机和长贮箱技术以及固体助推火箭都是依靠引进美国专利而定型生产的。该发动机包括一台主发动机和两台姿控发动机，所用推进剂是煤油（燃烧剂）和液氧（氧化剂）。主发动机海平面推力为七十七吨（比推力达二百四十九秒）。装在第一级的三枚助推火箭，每枚火箭的平均推力约二十四吨。

第二级沿用日本自行研制的原西塔火箭的第三级液体推进系统的改进型 LE-3发动机。

图二 N-II的第二级

使用的推进剂是混肼-50（燃烧剂）和四氧化二氮（氧化剂）。其真空推力为五点四吨。

第三级采用从美国引进的“雷神·德尔它”火箭的固体球形发动机，可装零点五六吨的聚丁二烯复合固体推进剂，真空推力为三点九五吨（比推力达二百九十一秒）。另外，卫星整流罩的最大直径为一点六五米，用玻璃钢材料制成。

N-I火箭可把一千二百公斤的人造卫星送入三百公里高的低圆轨道；把八百公斤的卫星送入一千公里高的中高度轨道。同时，可把三百公斤重的卫星送入同步转移轨道。通常，除去卫星所装载的远地点固体发动机的重量（含药重）外，可把一百四十五公斤的卫星送往地球同步轨道。自一九七五年九月九日用N-I运载火箭成功地发射了“技术试验卫星-I”（菊花一号）以来，至今已发射了七颗应用卫星，其中有两颗因远地点固体发动机发生故障而未能予以使用。

2. N-II火箭

N-II火箭是N-I火箭的发展型，全长为三十五点三六米，直径为二点四四米，发射总重（不含卫星重量）为一百三十四点七二吨，共三级（见图一）。宇宙开发事业团从一九七六年起，就根据一九八〇年发射重三百五十公斤以上的人造卫星的要求，采取“立足N-I，稍作改进”的方针，开始研制这种新型火箭。

N-II火箭历经五年的研制，于一九八〇年二月十一日首次把重达一千四百一十公斤的技术试验卫星-Ⅳ成功地送入预定轨道。迄今，已把六颗应用卫星送入预定轨道，尤其是今年一月二十三日，把重达三百五十公斤的电视直播卫星送入地球同步轨道，并成功定点。

工作过程

下面以N-I火箭发射技术试验卫星-II为例来介绍一下其工作过程。

一九七七年二月二十三日凌晨五时许，载着技术试验卫星-II的N-I火箭（第三枚样机）矗立在宇宙开发事业团种子岛发射场的发射台上。当倒计时器数到0时，MB-3主发动机和三枚固体助推火箭同时点火，火箭立即喷出桔红色的火焰，在轰鸣声中起飞，冲向黎明的上空。这时，火箭开始进入第一级飞行阶段。经过三分五十一秒，随着LE-3发动机点火，开始第二级飞行阶段。当火箭飞越一千五百八十六公里，速度达到每秒七点八公里时，第二级发动机关机。火箭滑行三十秒，开始五十九秒的惯性飞行阶段。最后，第三级固体发动机点火，三十九秒后关机，火箭已飞行八千一百六十二公里，速度由点火时的每秒七点八公里提高到每秒十点二五公里。经过一分十九秒的飞行，第三级开始同技术实验卫星-II分离，此时，火箭飞行距离达九千一百一十八公里，速度保持在每秒十点二五公里的水平上。两秒后，第三级靠偏航沿自重抛落的轨迹脱离技术实验卫星-II的飞行轨迹，完成分离程序。

技术试验卫星-II同N-I运载火箭成功分离之后，沿着转移轨道飞行。在转移轨道的远地点，星载远地点发动机工作，卫星进入漂移轨道。最后，卫星沿着漂移轨道慢慢地向地球同步轨道过渡。大约经过二十余天，重达一百三十公斤的技术试验卫星-II被送入地球同步轨道并定点在东经一百三十度的上空。

核航弹的保险机构—密码锁

1961年1月24日，美国一架B-52型轰炸机带着两枚当量为2,400万吨的氢弹在作空中戒备飞行时，因右侧机翼结构受损而使这两枚氢弹坠落。事后检查发现，一枚氢弹里的六个安全装置竟有五个遭到破坏，唯一幸存的一个保险开关奇迹般地阻止了一场灾难性的核爆炸。据计算，若这枚氢弹在美国底特律市上空爆炸，将导致300多万人伤亡。

美国从五十年代中期至六十年代末，一直利用飞机携带核航弹作戒备飞行，时有事故发生。据美国国防部和能源部联合调查统计，从1950年至1980年，美国总共发生过32起核武器事故，其中27起事故系由美国空军飞机失事所致，占所发生事故总数的84%。

在上述事故发生之后，美苏两国均十分重视核武器安全保险装置的作用，一些新型的安全保险装置相继研制成功并适时地应用于各类核武器中。

这些装置在后来发生的武器事故中发挥了重要作用。1966年1月17日，美国一架B-52型轰炸机在西班牙的帕洛马雷斯地区上空不慎与一架KC-135型空中加油机相撞坠毁。当时，这架B-52型轰炸机载有四枚氢弹。据说，每枚氢弹的爆炸威力在百万吨以上。事故中，三枚氢弹掉在陆地上，其中两枚氢弹的高能炸药在弹体触地时发生爆炸，弹内的部分裂变材料被炸散，使局部地区受到放射性污染。另一枚氢弹掉在海里，经打捞出水后，弹体完好。事后获悉，这种B28R1型氢弹装有改进了的安全保险装置——B类密码锁等系统。

事隔两年之后，美国又一架B-52型飞机从纽约的普拉兹堡飞往格陵兰的图勒空军基地，在相距着陆点7英里处飞机突然撞毁。飞机携带的四枚氢弹在触地时其外层的高能炸药发生爆炸，弹内的裂变材料钚被崩解，造成事故地区放射性污染，仍未导致核爆炸。安全保险装置再一次经受住了考验。事后，当时的国防部长麦克纳马拉下了一道命令，今后戒备飞行中不许再携带核武器，可见事故的严重性非同一般。

美国核武器的安全保险装置中，最引人注目的是密码锁。

一、密码锁的功能

在人们的日常生活中，锁被作为防盗的器具。对于核武器来说，密码锁不仅用于防盗，而且还起自身保险的作用。就拿核航弹来说，从工厂制成到交付部队使用中间要经历几个环节。尽管美国当局采取了种种的防范措施，仍难担保核航弹的安全。在美国，持枪抢劫者有之，偷盗核材料也不新鲜，数百公斤的核材料可以不翼而飞，又有谁能保证核航弹不被恐怖分子劫持走呢？一旦核航弹被人偷去，会不会有人以此作为亡命徒或绑票者的要胁手段呢？现在，核航弹装上密码锁后，偷盗者由于不了解密码锁的奥秘，核航弹成了一件死的工具。

核航弹还会遇到各种环境的考验，象闪电、雷击、水火灾、高低温和种种碰撞，即使遇到上述恶劣环境，只要不用规定的密码指令解除核弹的保险系统，核航弹就永远处于不动作状态，任何意外事故仅能改变弹体的机械状况，而不会发生核爆炸。

二、密码锁的工作原理

一枚核航弹的核爆条件是，点火系统必须同时点燃裂变材料周围的高能炸药，造成核爆炸所需要的物理条件。而点火系统只有在得到解除保险系统所给予的工作电信号之后才能工作。在解保系统与点火系统之间加上一个编码控制器，以此来控制解保系统和点火系统之间的连系，就构成了最基本的密码锁。

密码锁是把编码开关或锁定装置用于武器的解保线路上，并通过一个编码控制器实现控制的，只有在输入一个正确的数字（人工组合数字或电子组合数字）之后武器才能处于解保状态。而多次非法地输入错误的数字则会“锁住”武器，使武器的某些关键部件失灵。编码控制器的信号是由二部分输入，一个来自数字编码输入端，另一个来自特定的信号发生器。人们将指令密码数字从数字编码输入端输入，同时送入特定信号发生器的信号码，这些数字与数码经加密运算后送入编码控制器。若送入的编码是正确的，解保系统则会与点火系统接通，核弹就会按气压高度表、或无线电高度表或某种特定的指令起爆。如果送入的是错误密码，运算结果则不会把解保系统与点火系统接通，核弹就不能起爆。如果送入的假密码超过三次，密码锁则会自行失效，即便以后送入正确编码也无济于事，整个核弹就需要返回装配厂进行密码锁的拆御和更换，并配以新的编码。

值得一提的是，密码锁的密码运算是一种隐秘术，它不同于一般通讯用的密码。它的作用是设法掩盖秘密信息，而通信和通讯中的密码术却不企图掩盖秘密存在，只是通过“明文”的变换密码组合使局外

（下转第12页）

近视能否报考飞行专业？

编辑同志：我是还有半年就毕业的高中生，是贵刊的千千万万的忠实读者之一。我对航空特别感兴趣，想将来投身到祖国的航空事业中去，特别是想当一名飞行员。可我的眼睛有200度近视。听人谈论，近视眼和飞行员无缘。可我还是怀着一种侥幸心的理想：当空军飞行员不行，当民航飞行员或许行吧。我的这种想法对吗？特别是当我看了贵刊1984年6月号刊登的《雏鹰的摇篮——介绍中国民航飞行专科学校》这篇文章后，很想在今年高考中报考这个学校。如果当民航飞行员也不行，那么能否报考航行管制专业，当领航员、通信员或是地面航行调度人员呢？

内蒙海拉尔市第三中学　郑永成

编者：郑永成同学的来信，我们请中国民航飞行专科学校政治部薛加祥同志代为答复，内容如下：

编辑部：看了郑永成同学的信，我们为他那种一心想投身祖国民航事业的热情所感动。类似郑永成同学的情况我们在招生工作中也遇到不少，他们都很爱好航空，但由于身体的某个方面不合格而不能如愿，对此我们深表同情。

郑永成同学患有近视眼，尽管程度不重，可要当一名飞行员，仍然是不符合要求的。作为一个飞行人员，无论是空军还是民航，其体检标准是一致的，要求都很严，眼睛的好坏尤为重要。视力必须在1.2～1.5之间，否则就无法胜任飞行这个专业。

当飞行员不行，能否报考我校航行管制专业呢？报考航行管制专业的基本条件和其他大专院校招生的条件一样，但要求身体健康，视力好（必须不低于1.0），语言流畅。因此，郑永成同学戴200度眼镜也是不符合要求的。

另外，我校每年招生，无论是空中专业，还是地面专业，都是在国家指定地区进行的。不属于我校当年招生地区范围的学生就不能报考我校。

请贵刊转告读者，如报考我校无望，还可报考其他航空工程院校。这同样是可以投身我国航空事业的。

创办"深圳航空俱乐部"

××同志：本来就很想写信给你，刚刚看到《航空知识》1984年10月号上你写的《看布来登航空表演》一文，就立即提笔写这封信了。我去年调中国海洋直升飞机专业公司工作。在广州工作期间，就考虑利用深圳直升机场的有利条件，搞一个航空俱乐部来普及航空知识。现在我们已经和广东省体委签订了协议，由中国广东体育服务公司和中国海洋直升飞机专业公司联合创办"深圳航空俱乐部"，而我也就回到深圳专门搞这个俱乐部了。

俱乐部的宗旨，是为了普及航空知识，培养航空后备人才；引进先进航空体育运动技术及器材，提高航空运动水平；与国外航空俱乐部联系，加强国际交往；为国内及港澳同胞、国际友人开展空中旅游活动；试行开展航空广告业务；为国家增加外汇收入；为在我国首创经营型航空俱乐部；为发展深圳特区作出贡献。经营范围包括滑翔机、超轻型飞机、直升机、气球、航模、跳伞和其他航空运动，旅游及航空广告业务等。现在紧张地进行筹备，计划在春节时能够试开业，希望能得到你的支持和帮助，提出怎样办好航空俱乐部的建议。

深圳航空俱乐部　干岱英

编者：创办"深圳航空俱乐部"这样融普及航空与娱乐体育活动为一体的新型企业，在新中国还是第一次。本刊1984年10月号发表的介绍美国布莱登航空表演团的文章，曾经希望类似这种因地制宜、灵活多样的群众性航空体育和娱乐活动，能在我国各地广泛开展。现在我们高兴地看到深圳的同志已经带了头。我们衷心希望他们获得成功。深圳的来信，我们转给国家体委航空处处长徐国安同志征求意见，他回信提了几点看法。我们认为他的意见很好，值得各地有志开展航空俱乐部活动的同志参考。以下是徐国安同志回信摘要：

××同志：来信收到了。我看了创办深圳航空俱乐部的材料，也给其他几个同志看了，大家认为很好。这条路子可以走一走，是有前途的。因为他们已经和广东省体育服务公司合营，实际工作就是广东省航空运动学校出人去办。这些人对这些事也都内行，就不用我多做介绍了。从目前办这件事来看，我有这样一些想法：

一、从办航空俱乐部来说，首先要有几位像样的教练员，有真本事的。外国俱乐部，除了老板以外，就是几个教练员，就全干起来了。行政人员不要多，主要是有几个能担负教学工作的人就可以了。

二、从目前开展活动来看，气球较易开展，也简单一些。其余的活动，主要是要取得执照的问题。新学的人都是为了取得驾驶飞机、滑翔机的执照，如同学开汽车一样。此事有一定的手续和办法，请他们考虑一下。外国是先报名，然后俱乐部安排，一期接着一期地培训。此外，遥控航模在香港较普及，会飞的人很多，但是据说他们苦于没有场地。

三、如果开业，可以考虑先搞一次表演，造成声势，以广宣传。

四，办航空俱乐部，有个飞行安全问题。安全问题的解决，要考虑到保险，要和保险公司联系好。来参加活动的人，都要有人身保险，这样即使发生了事，也好处理。

匆忙写了这些，供参考。

个体户创办超轻型飞机公司

××同志：您好！您是我熟悉

的朋友，而我却是您陌生之人！

我原来是洛阳玻璃厂的一名工人，现已申请退职。不知何时，我爱上了航空知识。特别是您出色的报道与评论，促使我决心投入我国航空事业中去。

1983 年 12 月贵刊关于蜻蜓五号的报道及 1984 年 2 月您对密蜂 3 号试乘的报道，使我更加坚定了信念。为了发展我国航空事业，填补中国航空事业的一些空白，在党的十二届三中全会精神指引下，我创办了“洛阳邙山九都个体航空公司”，决定购买两架W五蜻蜓式超轻型飞机，在洛阳城郊喷洒农药、播种以及开展观赏九朝古都的小型空中旅游之用。在此期间，我走访了全国首创农民买飞机先例的河南七里营刘庄及石家庄的红星机械厂。得到洛阳市政府以及各级领导的大力支持，给我批了机场用地。在洛阳市工商管理局、市公安局、市人防指挥部各级领导的支持下，报请河南省批准后，给我办理了公章和营业证照。这是党的十二届三中全会精神在我省落实的结果。

当然，事业并不一帆风顺。在批地办照中也遇到一些障碍。但我不惜拼掉十几斤体重终于办成了。现在一个关键问题是培训自己的驾驶员和地勤人员。希望得到你们的帮助。

1984年10月您对布莱登航空表演的报道，谈到有关试飞表演的问题，我也看到开展这方面活动的困难。怎样克服这种困难，望来信切磋。此致为航空事业发展的敬礼！

河南洛阳　符秦何

编者：国外几万架超轻型飞机绝大部分是分散在普通老百姓手里。我国已经有了农民买飞机的事例，现在又听到城市有人创办个体超轻型飞机服务公司的消息。不久前我们在北京见到了符秦何同志。他个子不高，年纪不大，身体结实，性格爽朗。他向编者倾吐了许多创业的艰辛和对航空事业追求的热情。我们衷心预祝他在当前我国改革的时代洪流中，能实现自己的抱负。说来也巧，我们刚刚看到1984年12月13日《空军报》报道一位离休空军飞行干部应聘担任符秦何同志创办的这家航空公司教练员的消息。现转载如下：

空军某航校离休干部王振兴12月 7 日得到北空领导机关的通知，同意他担任洛阳九都航空公司教练员。

王振兴是 1949 年入伍的老同志，在部队任过飞行教员、飞行副中队长，飞行了 3,100 多小时。今年离休后，他与九都航空公司签订了担任蜻蜓五号飞机教练员的合同。王振兴接到上级通知后，表示马上就奔赴新岗位，把人民军队的优良传统带到地方去，为航空事业继续贡献力量。

何处购买《航空彩色图册》？

编辑同志：最近，我听说航空知识杂志社出了一本《航空彩色图册》，您能帮我买一本吗？

安徽合肥　彭浩军

编者：本刊“书刊评介”栏介绍过的《航空彩色图册》一书，并不是本社出版的。它是由北京中国少年儿童出版社出的。关于购买问题，该社王久安同志答复如下：

这本图册由中国航空学会主编，中国少年儿童出版社出版，几乎全部是图画。它从纵横两方面介绍了航空科技知识：一方面纵观航空器发展的历史，另一方面从横向介绍多种航空器的不同用途和工作原理，适合广大青少年阅读。现出版社尚有存书，如欲购买，可以直接汇款到北京东四十二条中国少年儿童出版社邮购，每册定价 1.90元，另加挂号费 0.12 元。

山西发现不明飞行物

编辑同志：1984 年 8 月 12 日晚 8 时40分左右，我们在山西临汾市以东发现一起罕见的奇异天象。

当时晴空万里，繁星满天。我们不少人在田边散步、乘凉，无意间发现西北天空小熊星座处有一不寻常的红色亮点自东北向西南移动，前进的同时，作上下左右飘动。亮点后面有一条很亮的白色带状物。

一瞬间，红色亮点突然爆出一团白雾将自己遮住。白雾不断扩大成圆形，中心部分逐渐转淡。当扩大到月亮大小时，红色亮点又隐约可见了，但其亮度已减弱。约一分钟后亮点消失。

白雾此时已演化成边缘较浓、中心较淡的白色圆环，并继续扩大到视角45度左右，边缘开始散乱消失，前后约 8 分钟。

山西临汾纺织厂电厂　陆建中等

编辑同志：1984 年 8 月 12 日晚 8 时50分，太原市西北部上空出现圆形不明物，开始像一个小足球大小，不旋转，但不断扩大，周围发白光。中心部分似乎有“士”形发白光，其余色暗。其直径扩大到10米左右，以后消失得无影无踪。

山西太原晋机二中　杨文武

编辑同志：1984年 8 月12日晚 8 时47分，我在榆次城西看见西北上空悬挂着一个浅白色圆盘，直径大约是“北斗七星”长度的三分之二，视线仰角约45度。圆盘边缘整齐，象一团烟雾，遮挡住其后面的星光。圆盘在原处不动，其直径逐渐扩大到“北斗七星”长度的 1.5～2 倍，并逐渐变得透明、消失。消失时其上边缘已接近头顶正上方。前后约六七分钟。据路上小学生说，开头是从一个象星星那么大的亮点变大的。当时天空晴朗，无云，无风。我周围的目击者近百人。

山西榆次　张海龙（教员）

编者：这一起UFO事件，我们在事后几天内连续接到山西不同地区读者的多封来信，可见并非编造，而是确有其事。但究其来源，尚无法确知。这也是值得研究的一个自然之谜吧！

读者之友

T-38四机坠毁之谜

万德惠

1982年1月18日，在美国内华达州印第安斯普林斯靶场上空，美国空军"雷鸟"特技飞行队的四架T-38A飞机在特技飞行训练（编队飞行）中同时坠毁，四名飞行员和飞机同归于尽。这一事故使美国空军大吃一惊。因为T-38A是美国诺斯罗普公司制造的，具有最新技术装备的超音速教练机（见图一、二），多年来一直是美国空军安全记录之冠的保持者。这四名遇难的飞行员呢，据说也是美国空军同行中的佼佼者。而这次事故又恰恰出在他们身上，因此，关于这次事故的原因至今是人们仍在猜测的一个谜。

事故经过

这次出事的T-38A编队是由美国亚历桑那州卢库空军基地的第26航空师师部坎特维里大校负责指挥的。长机军号68-8156，电台呼号雷电1号，由洛里少校驾驶；左翼僚机军号68-8184，电台呼号2号，由梅斯大尉驾驶；右翼僚机军号68-8176，电台呼号3号，由彼得森大尉驾驶；尾僚机军号68-8175，电台呼号4号，由梅兰克森大尉驾驶。训练课目是以菱形斤斗开始，接着编队飞行，最后以密集横队斤斗结束。

当天的天气条件好得不能再好，也就是说，这次失事与天气无关。在此之前，1月18日太平洋标准时间8时40分，机长洛里少校在起飞前向僚机伙伴们作了简要布置，随后他们又听取了负责检查飞机参谋的说明。9时10分，四名飞行员精神抖擞地爬进了座舱，撤掉梯子，飞机滑至跑道底端又接受了最后一次检查。9时35分，指挥塔台一声令下，四架飞机在雷鸣般的轰隆声中腾空而起，象流星似地朝着印第安普林斯靶场的训练空域飞去。当时，基地一个下级军官想积累一点内部资料，擅自将编队的飞行情况作了录象。然而，事后发现这次飞行训练，长机与僚机、编队与指挥塔台之间都未曾录音。这一不寻常的疏忽，给这次惨剧蒙上了一层神秘的阴影。

查看这四名飞行员的飞行记录档案，可以说个个称得上是美国空军中呱呱叫的尖子。先说机长洛里少校吧，他在越南多次参加过实战，曾当过F-4型攻击机（见图三）飞行教官。1981年9月8日，前任史密斯中校殉职以后，经过左挑右选，才挑中他来接任中校的职务。他前后飞行500多次，飞行总时间已达3,325小时。在特技飞行表演中，他的斤斗翻得象只展翅翱翔的非洲长尾鸟。这项特技课目，他运用自如地作过2,500多次，因为他技艺高超，每次翻斤斗的离地高度从未超过31米。

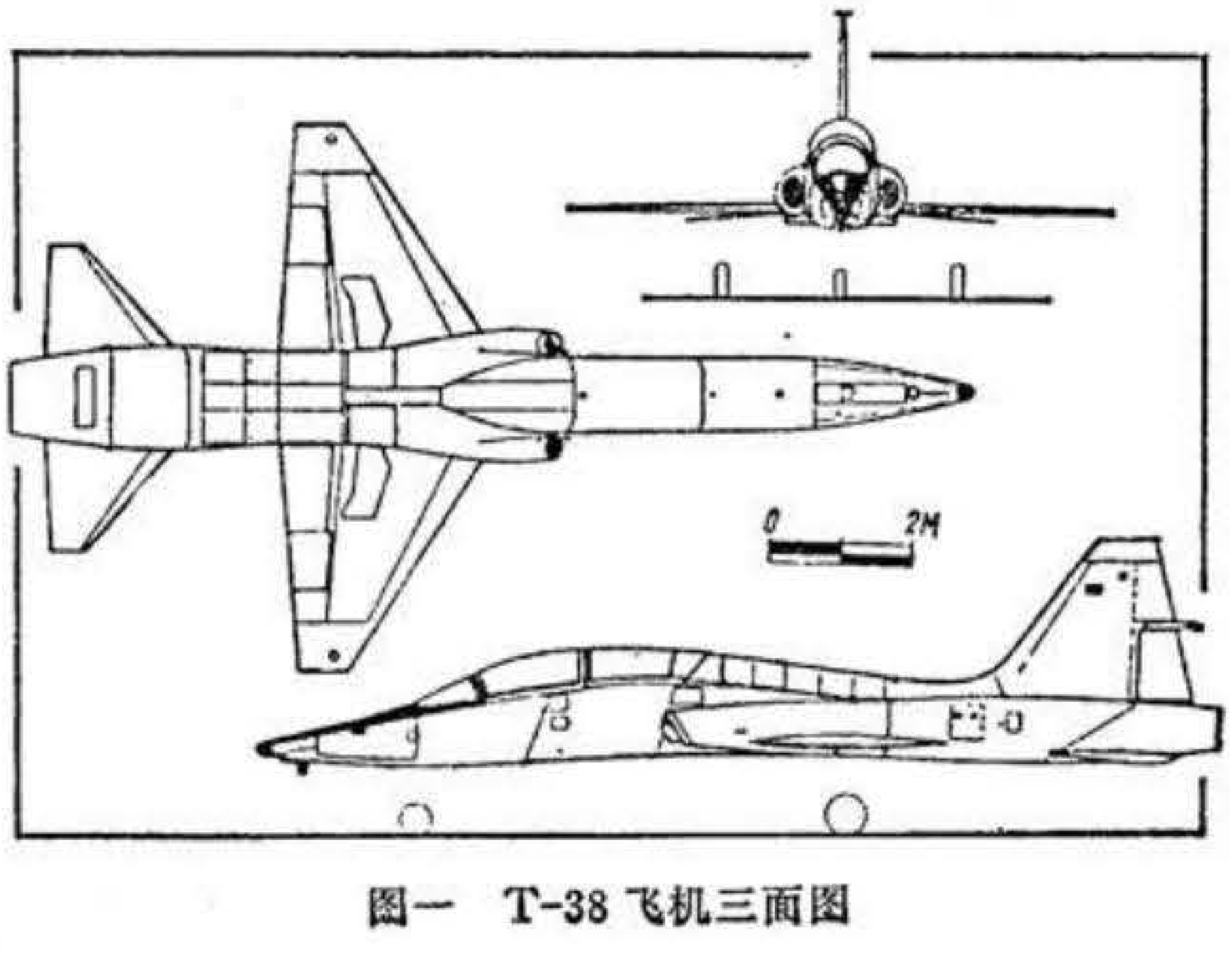
左翼僚机梅斯大尉也是驾驶F-4出身，于1980年12月百里挑一地选来改飞T-38A，他还当过T-38A理论教官，也是优秀飞行员。右翼僚机彼得森大尉，光是飞F-4和T-38A的飞行时间就有1,500小时。在编队四名飞行员中，最新成员是尾僚机梅兰克森大尉，但也出身于美国F-4"鬼怪"式攻击机的飞行教官。总之，个个都是飞行老手。而且就在出事的前两天（1月16日），他们四人还搭档编队、配合默契地进行过飞行训练。着陆后各自的飞机已经过地勤人员的检查，事故前一天，经过再次检查，飞机的技术情况一切良好。

这天，编队在顺利地完成了第一、二个科目，进入第三个科目的密集横队斤斗的前半部时还是正常的。但当编队飞到圆弧的210度至220度位置时（9时45分左右），洛里少校的长机出现了令人心惊胆战的异常状态。队长没有拉起机头，他率领着三架僚机呼啸着一直朝下冲去。随着一记雷鸣般的响声，在广阔的沙海上燃起了一片熊熊大火……

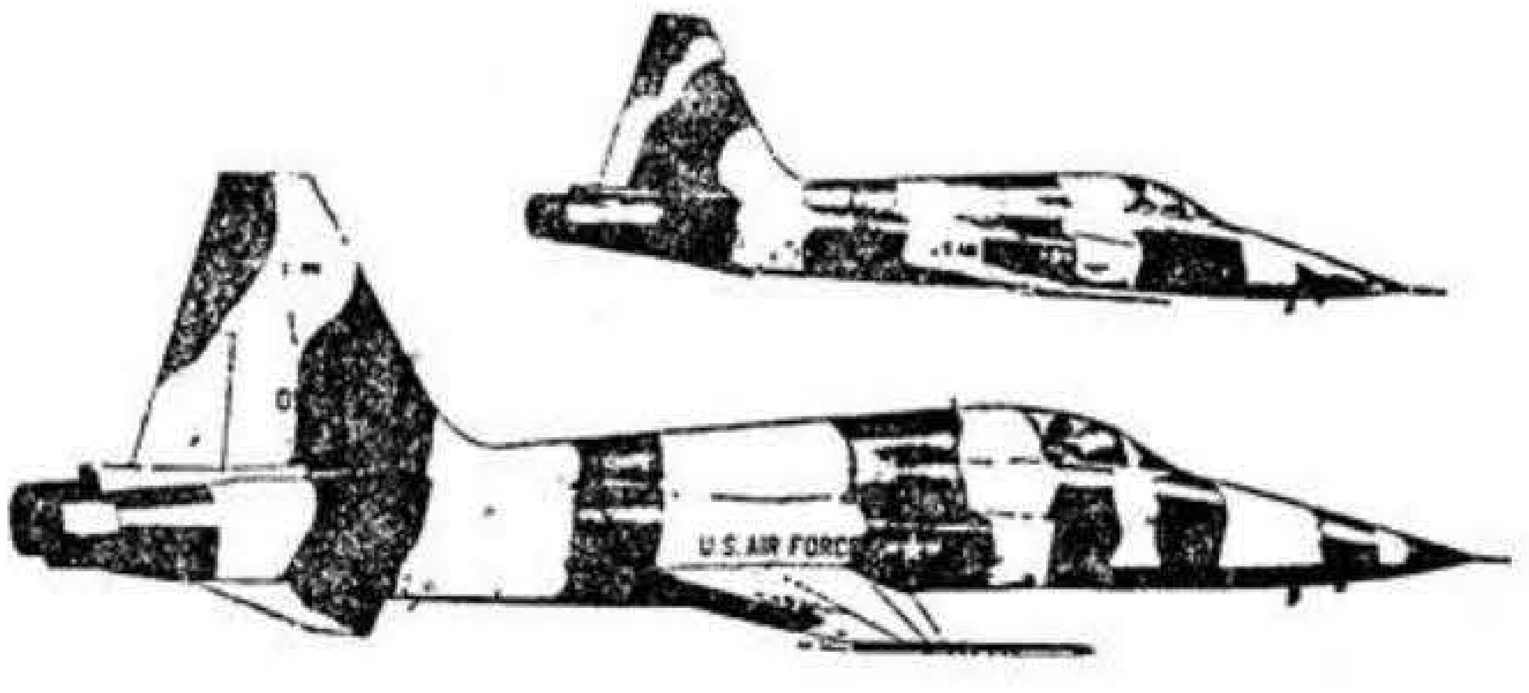
调查结果

事后，美国空军组成了事故调查委员会（简称调委会），经过一系列紧张调查，发表了一份含糊其词的调查报告。

据专家们推算，编队出事的飞行速度是每小时670公里，倾斜角是0度。坠毁的机体碎片散落宽有213米，长有945米。编队冲撞地面的顺序是4号机最先，接下来是3、2、1号。4号机下滑角是10度；3号机是6～8度；2号机



图一　T-38飞机三面图



图二 T-38在作编队飞行

是5～7度，都是尾部先着地；洛里少校的长机下滑角是3.3度，也是机尾先着地。四架飞机上的8台发动机直至坠地运转正常，燃油泵、油压、供电、仪表系统工作也均良好。对燃油的采样化验分析也毫无问题。一句话，酿成这次惨剧的因素不是来自飞机本身。

那么编队怎么会好端端地栽到地面上去的呢？经过专家们的调查分析，发现了三个疑点。

第一点是长机的发动机功率表指针左右都只指示在80%的位置。这说明发动机输出功率异常的低。按T-38A的通常性能，飞行时输出功率几乎都保持在90%以上。尚且，当时右僚机输出功率是85%，左僚机是90%，尾僚机是86%。

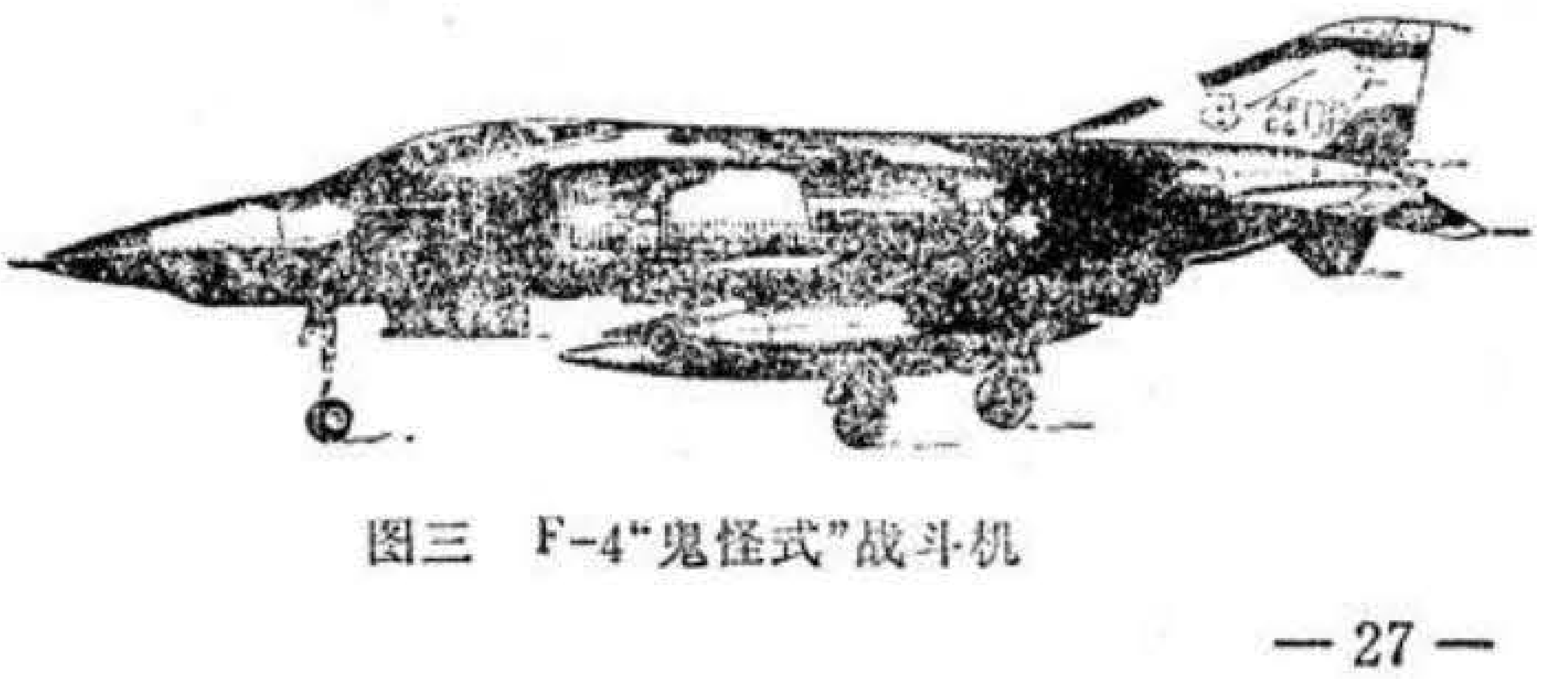
第二点是长机的舵偏角也很奇怪。虽然方向舵向右偏了2.5度，但副翼却处于中间位置，而左副翼调整片却下偏了0.5度。其次，在调查中使专家们最感震惊的是长机的全动水平尾翼上偏角只有7度。实际上T-38A平尾最大上偏角可达17度，而当洛里少校极希望将飞机拉起时，舵偏角却只有7度，这显然是不正常的。此外，水平尾翼的配平是使机头处在下偏1度的位置上，这也是很反常的。

第三个疑点是起操纵连杆和升降舵连接作用的载荷机构作动筒。尽管第2、3、4号僚机因坠地受撞，但这部分大致还保持着完整的外形。唯独长机的载荷机构与操纵连杆脱落，机构内部的弹簧不翼而飞……。专家们认为，这一切绝不是单单因为坠落造成的。载荷机载之所以损坏得如此严重，说明它一度承受过超极限的拉力和剪力。在正常情况下，根本不需要用这么大的力气来操纵它的。想象得出，当洛里少校突然察觉这部分装置失灵时，曾以多大的臂力来拉操纵杆啊，以致连机械装置也承受不起而告解体。如果为了配平机头下降1度，将操纵杆拉至极限位置时，操纵杆承受的力是115磅。这正说明，为什么水平尾翼的上偏角只有7度的疑点。而且从洛里少校的遗体来看，直至坠毁他两手还紧紧拉着操纵杆……

如果平尾的操纵机构和液压、电器系统同时失灵，可能是其中有了异物。当飞机快接近斤斗顶点，过载为0.5G时，藏在机内的异物卡进了操纵平尾的机构里，导致了载荷机构失灵。究竟是什么异物？专家们估计可能是铆钉、垫圈或螺钉之类的小东西。不过面对着一大堆机骸碎片，要想找出这个纽扣大小的异物谈何容易。至于这异物是不慎失落还是蓄谋放置的，调查报告中只字未提，看来是缺乏真凭实据。于是，只好按下述这些资料了结此桩无头公案。

编队斤斗翻至270度、即飞行动作完成四分之三的位置上时，还保持了1,100米的高度和约每小时500公里的仪表速度。T-38A能承受的最大容许载荷是7.7G，由此推算，编队要是在下滑角45度、高度253米的位置时拉起机头则平安无事。可是，由于长机的水平尾翼操纵机构发生了故障，以致洛里少校未能将飞机拉起来。察觉大难临头的长机洛里少校，纵然使出了全身解数猛拉操纵杆也无济于事了。由于双手正紧拉操纵杆，而来不及打开无线电向僚机告急。于是乎就率领着编队以每小时682公里的速度冲进了一条死路。

为了防止类似惨剧再次发生，在美国有人主张在表演特技的飞机上要装备声象动作无线电报装置。这也算是以洛里少校为首的四名飞行员用生命换来的教训吧。



图三 F-4"鬼怪式"战斗机

美国空军计划发展RF-16D侦察机

据外刊报道，在美国空军现役的RF-4C型侦察机中，只有少量飞机能在夜间和恶劣气象条件下执行任务。为了改变这种局面，战术空军司令部打算在F-16D型战斗机的基础上加装传感器吊舱，发展成一种现役和预备役部队都能使用的新型侦察机——RF-16D。而且说，在九十年代可能采购410架，这就使F-16的装备数量超过3,000架，生产将持续到一九九四年。

改装后的F-16D将是一种在吊舱内装有各种传感器的双座飞机。这些传感器有：前向的倾斜照相机；低空全景照相机；侧向的倾斜照相机和红外传感系统等。此外根据需要也可以折掉侧向的倾斜照相机，而换装中空全景照相机。

在RF-16D的后座舱内，将安装一块传感器控制板和一部高频无线电台。而且打算发展一套程序控制装置，通过它可以控制各种传感器的工作。

据说，该机还可以使用夜间低空导航和瞄准红外系统吊舱。以装载侧视雷达和前视红外设备，提供地形跟随能力。

美国战术空军司令部认为，F-16D改装以后能满足侦察要求，从发展和采购费用来说也是花得起的。利用F-16D改侦察机的另一个好处是，在地面辅助设备和零备件供应等方面可与F-16机队保持一致。 （向 飞）

王牌"空中武士"的回忆

这是一部描写太平洋战争时期，日本海军飞行员战斗经历的自传体小说。通过该书身历其境的描述，读者可以了解在四十年前那场残酷战争中，日本和盟国的飞行员是怎样渡过那艰难岁月的。

作者酒井·三郎是1945年日本投降时幸存者中的第一号王牌飞行员，他个人曾完成200次战斗任务，击落64架敌机。帮助他写成这部书的另外两名作者：马丁·克登是美国著名作家，弗雷德·佐藤是日本共同社记者。全书约18万字，由美国矮脚鸡出版公司1978年5月用英文出版。我们从本期起选译部分章节，供读者参阅。

航空书摘

1933年3月31日，十六岁的我成了佐世保海军基地的一名新水兵。佐世保在我家东面约五十英里。新的、可怕的训练生活开始了，这真象一场恶梦，幸亏哺育我的武士道精神帮了忙，使我忍辱负重，渡过难关。

我们在海军受到的粗野训练，美国人和其他西方国家的人，简直难以理解和无法相信。假如海军士官们认为有必要罚人的话，他们对手下的新兵严惩起来决不会犹豫片刻。每当我犯了点纪律，或是在训练中发生了错误，往往被一个士官从屋里把我拖出来。

"向墙站着！弯腰！新兵酒井！"士官咆哮着，"我这样做不是恨你，而是爱你，希望你成为一个好水手。弯下去！"说罢，他举起一块大木板子，使尽全身力气，对我撅起的屁股，噼噼啪啪地打起来。不停的抽打，痛之入骨，除了咬紧牙关，不让自己哭出声来外，别无选择。有时，我数到四十大板时就痛得晕过去了。然而，即使倒下去不省人事，也不会逃过继续挨打。士官会向昏倒在地上的我，浇上一桶冷水，大喊大叫地把我弄醒，要我象原来的样子站好。尔后，继续执行他的"纪律"，直到他满意，直到他觉得我不会重犯类似错误为止。

新兵们竭力不让自己的同伴犯过多的错误，因为只要我们之中有一人挨揍，那么其余五十名新兵都得受顿毒打。挨这么一顿打之后，要想在床上躺一下都不行。还有，当我们挨板子时，是从来都不许痛快地哼一声的。一个人受了"家长式的纪律"，哎哟哎哟地叫苦叫痛，那就不管他是谁，要么被乱脚踢一顿，要么从屋里拖出去再打一次。

很明显，那样的惩罚对士官先生们来讲，并不过瘾。他们在使用自己的权力时，是彻头彻尾的暴君。这些人，多数年龄在三十岁左右，似乎命中注定他们这一辈子是个士官头衔，他们的拿手好戏是吓唬新兵，如对待我们就是这样的。我们把这些人看作虐待狂、野兽、坏种。

六个月难以想象的严格训练，把我们一个个变成了驯服的牛。我们从不敢过问命令或怀疑上司。除了雷厉风行地执行上级的命令外，不敢干任何其它的事。我们是些只知服从，没有思想的机器人。

新兵集训包括体育锻炼、文化学习和军事操演。那挥舞的木棍令人颤抖，那疼痛的屁股和青紫的肌肤，叫人坐卧不得。

经过新兵训练，我不再是几年前离开穷乡僻壤、在东京的学堂里称王称霸的那个雄心勃勃、热情洋溢的少年了。我认识到，对长官只能唯命是从，个人的自尊心已丧失殆尽。不过，无论是在训练期间还是在以后的日子里，一提起那些残暴的士官，我就怒火中烧。

完成陆上训练后，我被分配到战列舰"桐岛"号上去当见习水手。海上生活也够受的。

1935年，我成功地通过了海军炮校紧张的入学考试。六个月后，我升为正式水手，并再度分配到海上服役。这回是在战列舰"春野"号主炮塔当名十六英寸炮炮手。真是时来运转，在"春野"号上没干几个月，我就被提升为下士，成了一名未授正式军衔的士官。

日本帝国的武装力量分为两部分——陆军和海军。两大司令部均有自己的飞行部队，作为一支独立的空军军种在第二次世界大战前和第二次世界大战期间，从未被人考虑过。

三十年代中期，所有海军飞行员都在东京东北五十英里的土埔海

军航空学校受训。该校学生有三种人：一是从日本西部江田岛海军学院毕业的少尉；二是服现役的士官；三是自愿以一个学生驾驶员开始他们海军生活的十来岁青少年。

日本与美国全面交战后，日本海军就拚命扩建飞行训练设施，试图源源不断地培养出战斗机驾驶员。然而，1937年时，这种大批训练驾驶员的观念还没形成。驾驶员是经过精心挑选的。在全国，只有最有资格的候选人才有希望被考虑。土浦飞行学校只收少量申请者。1937年，我提出申请。驾驶班的七十名成员是从一千五百多个有希望的应试者中选出的。当我发现自己的名字列在七十名受训士官的名单上时，真是欢喜若狂。

土埔训练场紧靠一个大湖，并与一机场相邻。机场有两条跑道，一条长3,000码，另一条长2,200码。机库能放几百架飞机，机场里总是忙忙碌碌的。

说实在的，我对等待我去执行的、海军的每一项新训练计划都很吃惊。几乎一踏进这所新学校的大门，我就感到，以前在海军所接受的训练，简直不足挂齿。我惊讶地看到，佐世保海军基地的训练规矩与土埔的比，确实是小巫见大巫。而那个海军炮校恐怕得说象这航空学校旁边的一所幼儿园了。

"一个战斗机驾驶员必须永远保持英勇顽强的精神。"这是上格斗课时，体育教官对我们说的第一句话。"在土埔这地方，我们要向你们灌输这些东西，不然，你们就成不了一名海军驾驶员。"他不失时机地向我们显示他那"英勇顽强"的思想，是怎样灌到头脑中去的。他从我们之中随便选两名学生格斗，只有胜利者才被允许离开垫子。

如果一个对手在这场重要比赛中失败，他就没这么幸运，他留在垫子上，准备同另一名受训驾驶员交锋。假如他再次失败，那么还是不能离开垫子。每盘格斗都要猛烈摔打，弄得人精疲力尽，常常身带伤痕。如果必要，他得与班里其他六十九个学生各格斗一次，最后若能站起身来，就被认为还可以，但时间不会太久。第二天，他又要一个一个地格斗下去，直到取得胜利，不然，就会被校方赶走。

由于受训者都不愿因这堂课被开除，所以格斗起来非常激烈。学生们常常被打得失去知觉，然而，这并不能使他们从这种认为是绝对必要的科目中幸免。他们往往被几桶凉水浇醒后，再弄到垫子上去。

地面基础科目训练一个月后，我们便开始上飞行基础课。飞行课在上午进行，室内课和其它课在下午上。晚餐后，自习两小时，尔后熄灯。

时间一个月一个月地过去，我们的人数在不断减少。训练科目要求全部完成。一个受训者对规章制度稍有触犯，就可能被撵走，因为海军驾驶员被认为是全海军和整个武装力量的精华，一个个应当完美无缺。十个月的训练还没完成，原先七十名学生就有四十五名被开除出校。教官们并不搞我们以前经受过的那种体罚，但校方因学生一点点小过错，就不管三七二十一，一律开除，这实在比那种野蛮的打骂更可怕。

"剔除莠草"的原则被严格地恪守着，直到我们毕业前夕也没放松。毕业那天，一个保留下来的学生被开除了。他为了庆祝自己的"毕业"，进了土埔城里一家"限制以外"的酒吧间，被一支巡逻队发现。这方面，他实在太不成熟。一回到宿舍，他就被命令去教官办会室。为了认错，他跪在教官面前，但毫无用处。

教官们认为，他犯了两条不可饶恕的错误。第一，这是每个驾驶员都知道的，一个战斗机驾驶员决不能以任何理由为借口，在飞行前的那天晚上喝酒。因为，我们将在次日编队通过机场。这是毕业训练的一部分。第二，这条很普通，但也很厉害，无论哪个海军人员只要进了标有"限制以外"的地方一律被开除。

土埔的体育训练在日本算得上是最严厉的。有一种很讨厌的障碍课，要求我们去爬那高高的铁杆。爬到杆子顶部后，只能用一只手把自己吊起。无论谁，只要他悬吊自己身体的时间少于十分钟，就会遭到一顿迅速的脚踢。挨完揍，又得赶快爬那铁杆。这堂课结束时，那些没被开除的学生，能用一只手吊上十五至二十分钟。

帝国海军的每个士兵都要求会水。大多数学生来自山区，这些旱鸭子从未在水里泡过。训练办法很简单，就是用根绳子把他们的腰捆住后往海里一扔。要么，他们游上来；要么，他们沉下去。今天，三十九岁的我，身上带着弹片，在三十四秒钟内还能游五十米远。

每个学生均要求潜游五十米以上，在水下要能呆九十秒钟。普通人用点劲，可以在四五十秒钟内不呼吸，但这个数字被(下转第7页)

·连载之十五·

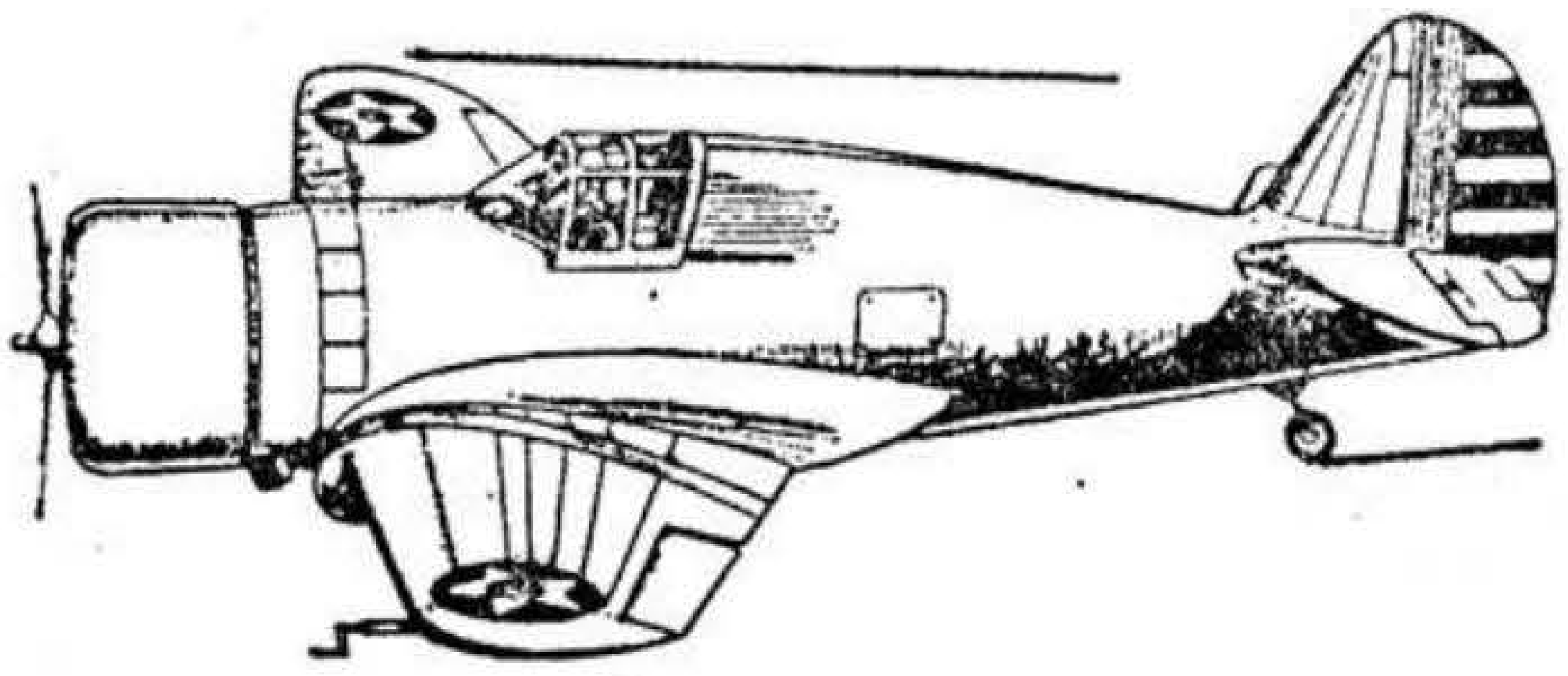
世界航空航天大事记

本栏主编：谢　础

1938年6月26日　第一条从英国到澳大利亚水上飞机民航航线开航。由英国帝国航空公司使用“肖特”C级水上飞机经营。

1938年7月10～14日　美国飞机创造分段环球飞行一周最短时间的世界纪录，全程23,500公里，从纽约出发又返回纽约，费时3天19时8分10秒，中途曾在巴黎等地停留加油。

1938年　德国女飞行员汉纳（R.Hana）在柏林体育场驾驶Fw61型直升机飞行，能作半空悬停、360度旋转以及前飞倒飞，为世界第一位驾直升机升空的妇女。



图七十三　美国寇蒂斯公司生产的第一种全金属下单翼战斗机，编号p-36，装有一台1,150马力的活塞式发动机，时速563公里。

1938年7月21～22日　子母型组合水上飞机首次不着陆横越北大西洋从事商业飞行。英国“肖特”S-20型“水星号”(Mercury)子飞机载运报纸和邮件，从“肖特”S-21型“玛亚”（Mayo）母机的背上空中弹射起飞，从英国的朴利茅利港飞抵加拿大的蒙特利尔市，全程4,715公里。它们的商业飞行直到第二次世界大战爆发才停航。

1938年　华侨女飞行家李霞卿驾驶“弗利特-5”式轻型教练机在美洲作长途飞行，表演飞行技术，为中国抗战募捐筹款。

1938年8月10～11日　德国Fw200C“兀鹰”(Condor)式四发动机运输机首次完成从欧洲到北美的不着陆飞行，航程6,380公里，飞行时间24小时56分。在第二次世界大战中，该型飞机曾用于在北大西洋为德国潜艇攻击盟国护航船队指示目标。

航空史话

1938年　由清华、北京和南开三所大学内迁到昆明后组成的西南联合大学，在清华大学机械系航空组的基础上扩大成立航空工程系。

1938年10月14日　美国寇蒂斯P-40“战鹰”式战斗机的原型机首次试飞。该战斗机在第二次大战期间共生产13,738架，为大战中美国及其盟国的主要战斗机种之一。1941年在缅甸对日作战用的P-40C型机翼展11.38米，全长9.68米，起飞重量3,383公斤，最大时速555公里，升限9,000米，航程1,175公里，装一台功率为1,054马力的活塞式发动机，乘员1人。

1938年10月22日　意大利飞行员佩兹（M.Pezzi）驾驶“卡普罗尼”Ca.161bis型双翼机，创造飞行高度17,083米的世界高度纪录。该纪录至今仍是活塞式飞机飞得最高的世界纪录。

1938年11月5～7日　英国飞行员伯内特(B.K. Burnett)等三人驾机从埃及的伊斯梅利亚飞抵澳大利亚的达尔文港，全程11,518公里，创造飞机直线飞行距离的世界纪录。

1938年12月31日　世界上第一架具有增压座舱的旅客机——美国波音307“同温层客机”(Stoaoliner)首次试飞。

1939年4月1日　日本三菱重工业公司研制的A6M“零”式战斗机原型机首次试飞。该机为日海军在第二次世界大战期间使用的舰载飞机的主力。翼展11米，全长9.24米，起飞重量3,150公斤，最大时速541公里，升限11,050米，续航距离2,113公里，装用一台功率为1,130马力的活塞式发动机，由一人驾驶。

1939年4月26日　飞机时速首次突破750公里。德国空军温得尔(F. Wendel)上尉驾驶Me209V1高速研究机（当时为了保密而用Bf109R登记）在奥格斯堡创造时速755.138公里的世界纪录。

1939年5月20日　横越北大西洋定期民航班机开航。美国泛美航空公司用四发动机的波音314型“美国飞剪”号水上飞机开辟纽约—里斯本—马赛航线。

1939年6月30日　世界第一架以液体燃料火箭发动机为动力的德国海因凯尔（Heinkele）He-176型试验机首次试飞。

1939年8月20日　空战中首次使用火箭弹击落敌机。苏联И-16型战斗机5架在哈勒欣河区域上空，与入侵的日本飞机空战中，用直径82毫米的火箭弹击落

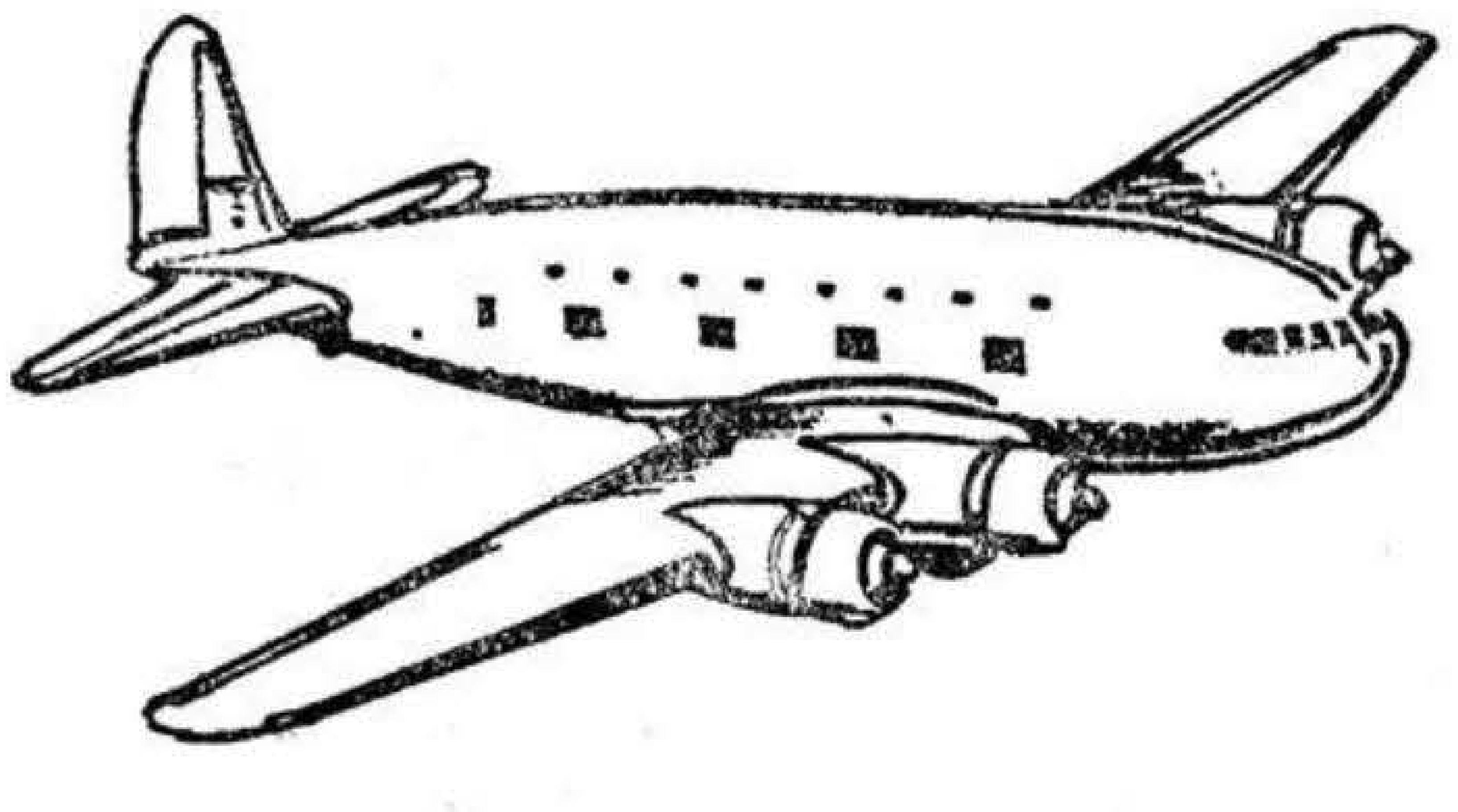
两架三菱A5M战斗机。

1939年 美国四发动机的波音 B-17 型空中堡垒战略轰炸机大量投入生产。该机为盟国在第二次世界大战中使用的主要轰炸机种。翼展 31.6 米，全长22.8米，起飞重量 24,900 公斤，最大时速481 公里，实用升限 11,400 米，续航距离 2,090 公里，载弹量2,700公斤，装四台功率各为 1,200 马力的活塞式发动机，乘员10人。

1939年8月3日 英国海外航空公司BOAC成立。

1939年8月27日 世界第一架采用涡轮喷气发动机为动力的德国海因凯尔 He-178 型试验机首次试飞。

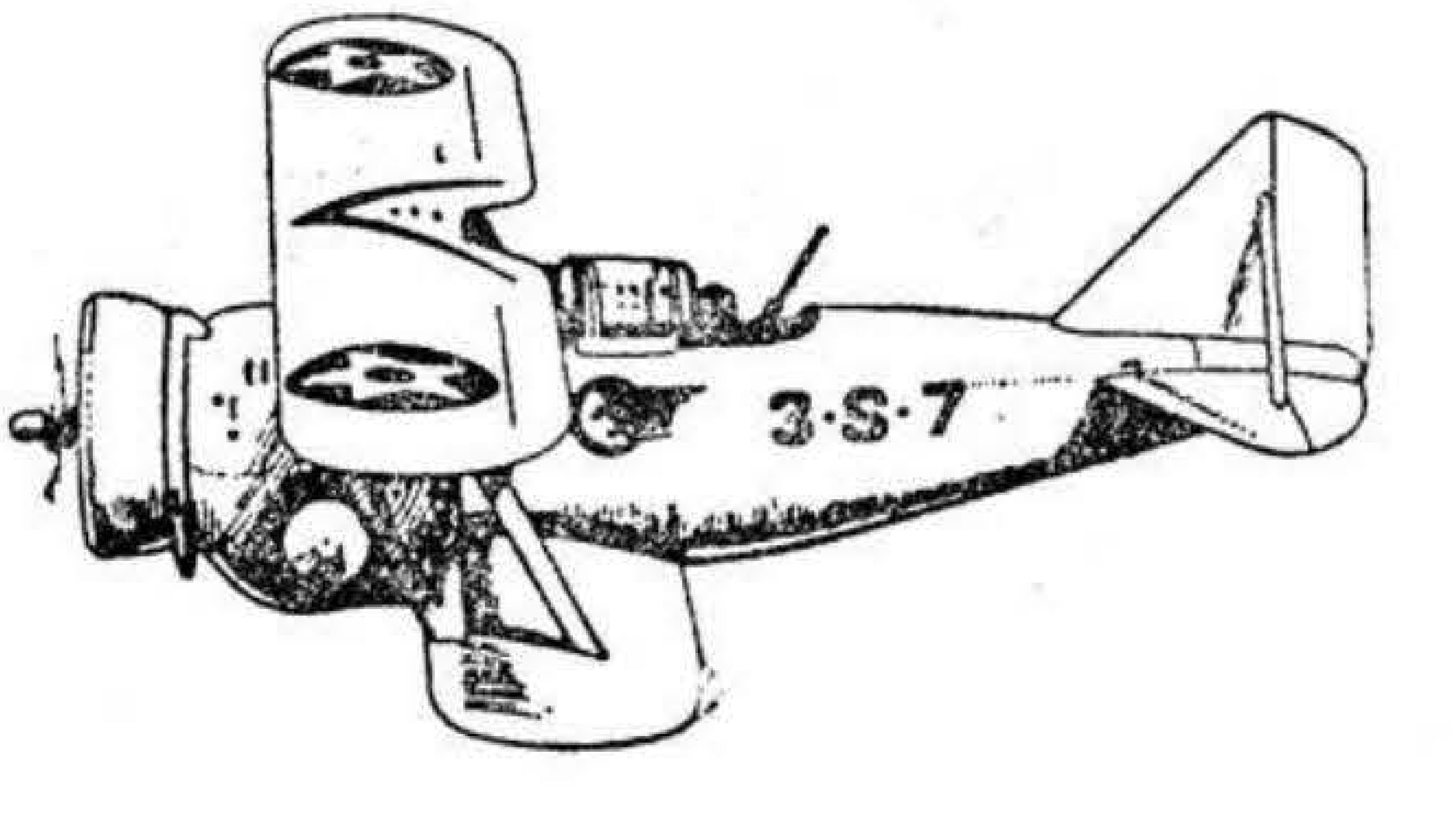
1939年9月1日 德国进攻波兰，第二次世界大战爆发。



图七十四 世界第一架具有密封增座舱的旅客机、美国波音307"同温层客机"于1938年12月31日首次试飞。

1939年9月9日 国民党政府交通部同苏联中央航空管理局签订中苏航运合约，为期10年，决定合资创办中苏航空公司。同年 12 月 5 日，哈密—迪化(今乌鲁木齐)—伊犁—阿拉木图国际航线正式通航，全程1,413公里，使用美国DC-3型运输机。

1939年9月14日 美国西科斯基 (I.Sikorsky) 设计的 VS-300 型直升机在康涅狄格州的布里奇波特首次



图七十八 美国在二次大战前夕使用的格鲁门 SF-1 型舰载侦察轰炸机。

系留试飞。该机为美国第一架面世的实用直升机。

1940年2月28日 苏联科罗廖夫设计的 ORM-65 火箭发动机在滑翔机上试飞。

1940年2月22日 照相枪首次实战应用。英国皇家空军第602中队队长法夸尔 (D.Farquhar) 在柏威克郡上空驾机截击德国海因凯尔 He-111型轰炸机时，首次用照相枪拍到空战现场底片。

1940年4月 第一架具有密封增压座舱的波音307型客机，由美国环球航空公司(TWA)投入航班使用。

1940年5月13日 西科斯基VS-300型直升机在美国首次自由飞行成功。该机为世界第一架单旋翼实用的直升机。

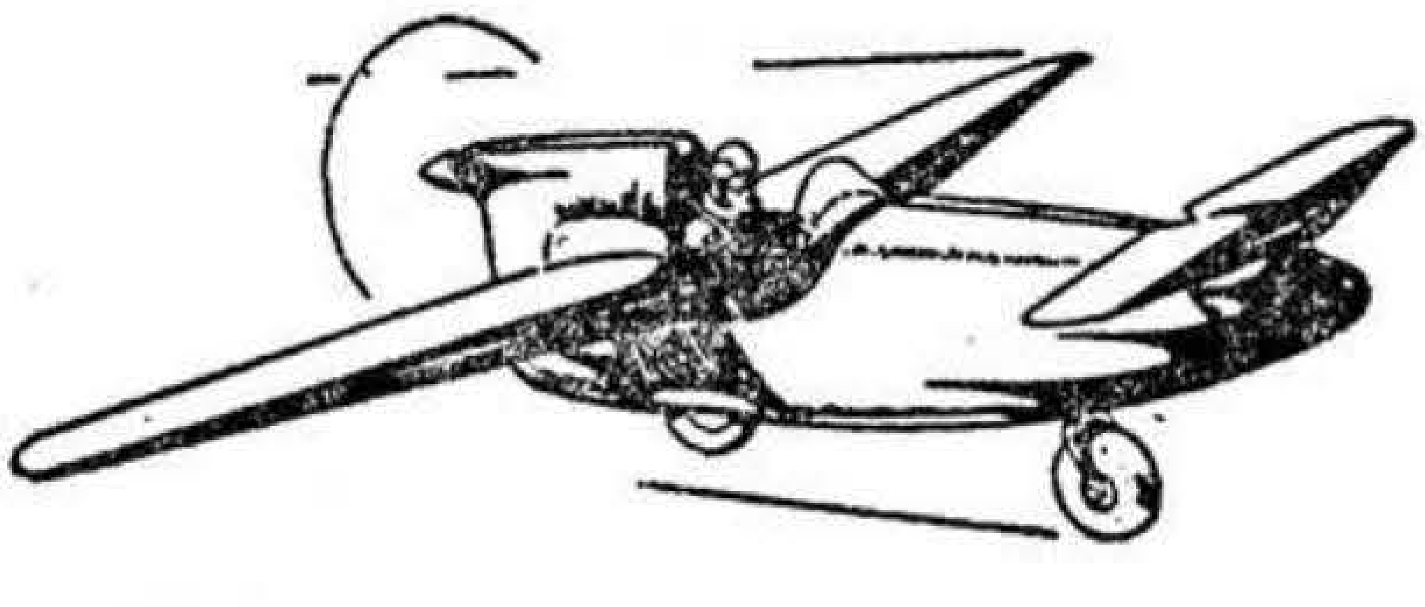
1940年6月8日 英国航空母舰"光荣"(Glorious)号被德国战斗舰击沉。

1940年7月 以德国空军飞机大规模袭击英国本土为特征的"不列颠之战"揭开序幕。

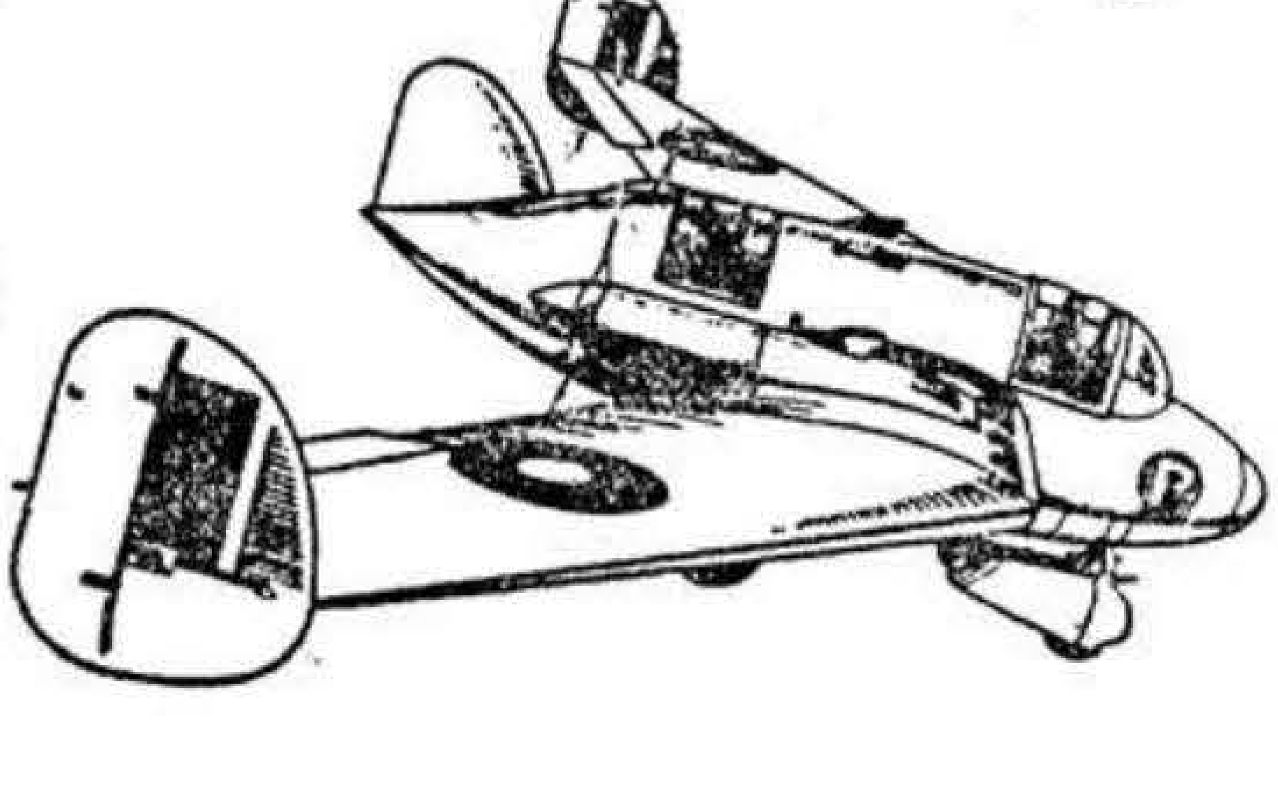
1940年8月19日 美国B-25型轰炸机首次试飞。

1940年9月7日 英国和德国空军飞机在伦敦上空大规模空战，双方飞机总数约达1,200架。

1940年10月20日 美国北美公司研制的P-51型"野马式"战斗机的原型机首次试飞。该机为第二次世界中最成功的战斗机种之一。P-51D 翼展11.3 米，全长9.85 米，起飞重量 4,580～5,260 公斤，最大时速 704 公里，续航距离 3,700 公里，装一台功率为 1,720 马力的活塞发动机，乘员 1 人。



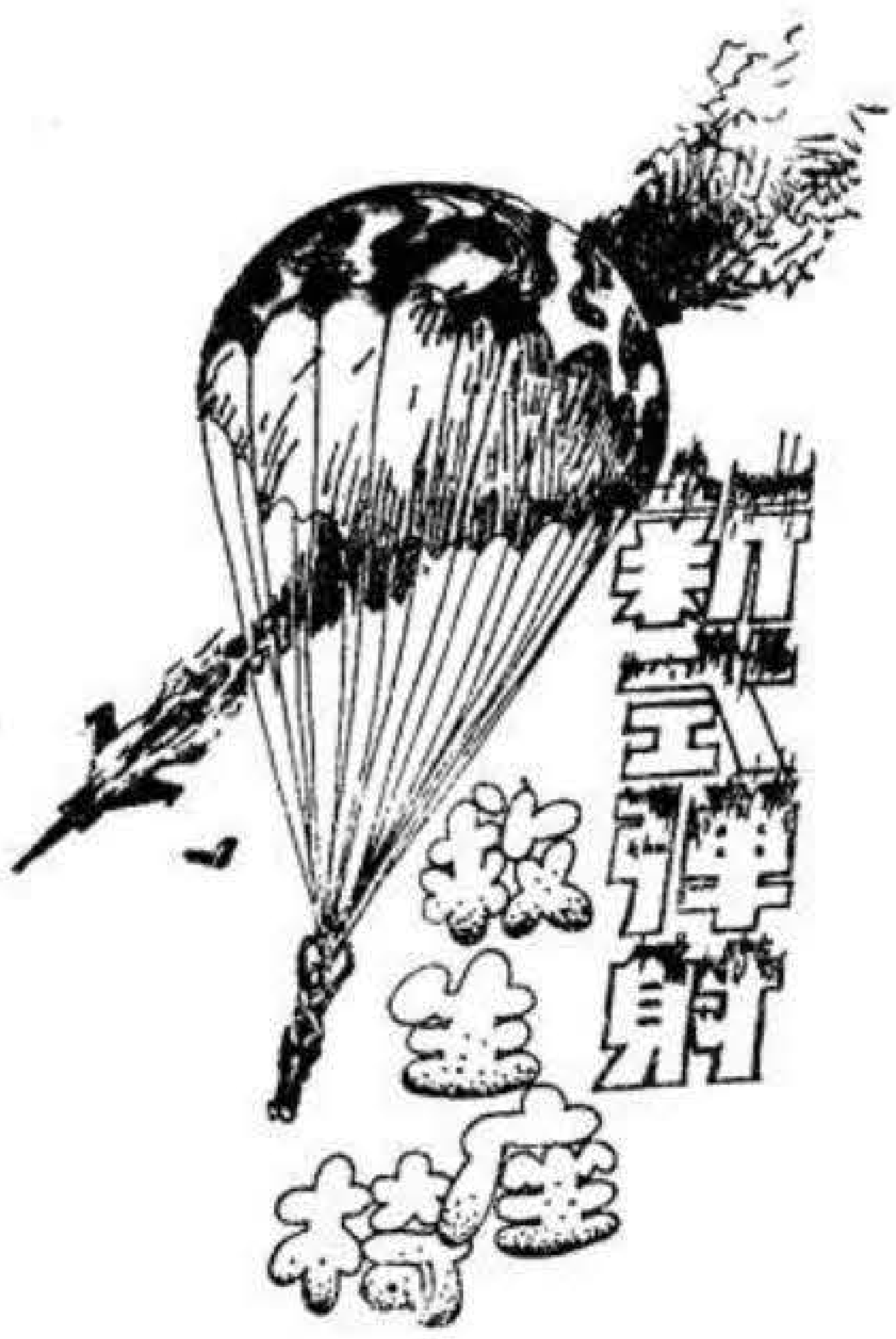
图七十五(上图) 意大利 1938 年研制的 COLIBRI 鸭式轻型试验机，装有功率为 18 马力的活塞发动机



图七十六(右图)英国 1938 年研制的 MANX 双发无尾试验机

图七十七(上图) 荷兰福克 D.23型串置式双发战斗机于1938年试飞，后因德国入侵而被迫停止研制。

新式弹射救生座椅



少　华

一架严重损伤的喷气战斗机失去了控制；驾驶员竭尽全力想使它能继续飞行，但这是徒劳的；最后，飞机降到距地面只有50英尺(15米)的高度，飞行员不得不做出决定：弹射跳伞。他拉动弹射手柄。但此时翻滚不稳的飞机已经翻了个，驾驶舱在下，机腹在上，飞行员连同座椅从舱里弹射出来，结果正好头朝下往地面飞速栽去……

欢迎订阅

航空知识

(月　刊)

《航空知识》是由中国航空学会主办的航空与太空科普杂志，创刊已有二十五年，每月六日在北京出版，向国内外公开发行。本刊邮发代号2—410，全国各地均可向邮局订阅。如果当地订阅零售有困难，可向北京学院路37号航空知识杂志社邮购，每册0.34元，平寄费0.03元，挂号加0.12元。本刊欢迎各地个体户、集体报刊亭代销，具体办法函索即寄。

到目前为止，出现这种情景就意味着死亡。在通常的弹射救生中，也有约10%的弹跳是有生命危险的。这是因为凡失事飞机的飞行员，不到万不得已是不肯跳伞的，可这时飞机已降到离地面非常近的高度；再说现代战斗机所采用的弹射座椅救生装置一般需要在离地200英尺(61米)以上的高度弹跳才能比较安全，如果低于这个高度，既使弹离了飞机也不一定能生还。

为了解决这个问题，美国海军研制了一种新式弹射救生座椅。名叫MPES(即"高性能弹射系统"的意思)。这种系统可以自动地使弹射座椅向天空方向运动，至于飞机处于何种姿态(如侧、翻等姿态)对它没有影响。研制人员先在地面弹射塔上进行实验，然后拿到空中验证。在一次试验中，一个座椅试验件在降落了仅43英尺(13米)时，就自动翻转过来。可见，当飞机以横滚90°角的姿态飞行时，救生就有更大的把握。从理论上说，这种弹射座椅可以在飞机翼尖触地时拯救飞行员的生命。

这套系统的核心部分是微波天线装置，它能够感觉到地面和天空之间的相对热量差，而且不受飞机本身温度和阳光照射的影响。一旦座椅确定了弹射方向，便随即点燃安置在座椅下面的火箭，将飞行员连同座椅弹离飞机。火箭推动座椅并把飞行员转为正直向上的姿态(见图一)。

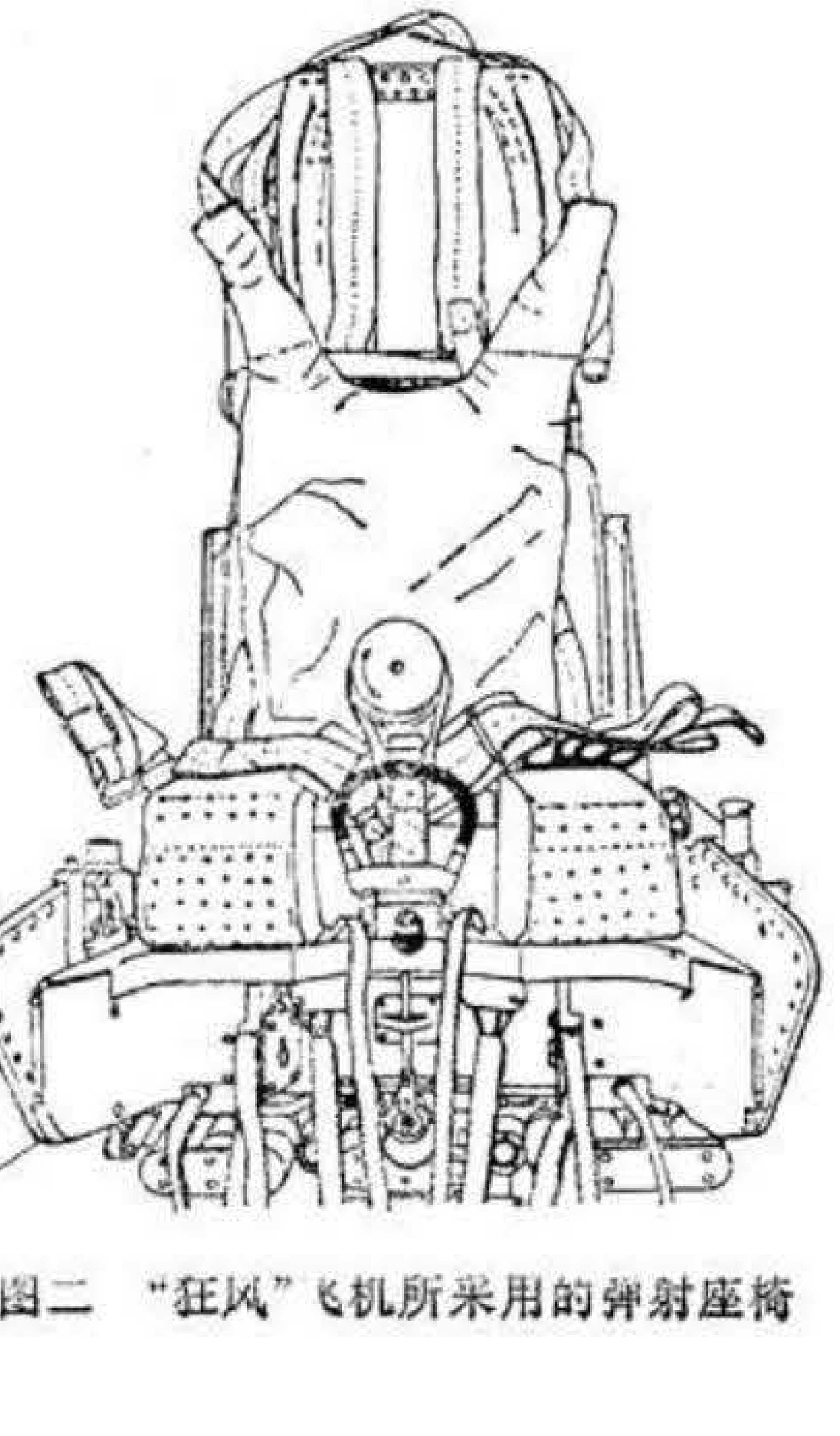
不过，单单能够使座椅弹射后自动向上运动并不是问题的全部。因为飞机在以每小时700英里(1127公里/小时)的速度运动，座椅可以在1.3秒内旋转180度。所以必须迅速摆脱飞机，以防飞行员撞中机翼。以很高的加速度弹射出去，作用于飞行员身上的力可达到他自身重量的18倍，也就是说飞行员的"体重"一下子提高到一吨半重，仅是"头部重量"便可达几百磅。为了让飞行员能承受如此大的过载，MPES装有限动带。它们能够在瞬间内自动将飞行员的肩、臀、大腿紧紧捆扎在座椅上；脖子、头部和后背则由充气囊支撑。

最后，如果座椅落到水里的话，一个救生筏会立即充气，佩载在飞行员身上的救生服也会充气，可以使一个失去知觉的遇难者的头部露在水面等待救援。

MPES的项目经理约翰·泰伯斯基认为，目前这种弹射座椅的试验是成功的，不过它还需要不断改进，使之更加完善。他还说："我们的工作就是保护飞行员，使他们能平安地重返地面。"

此时飞机已翻了个底朝天，迅速向地面栽去；可飞行员被弹向天空，得救了。

图一　MPES 新式弹射座椅在试验中

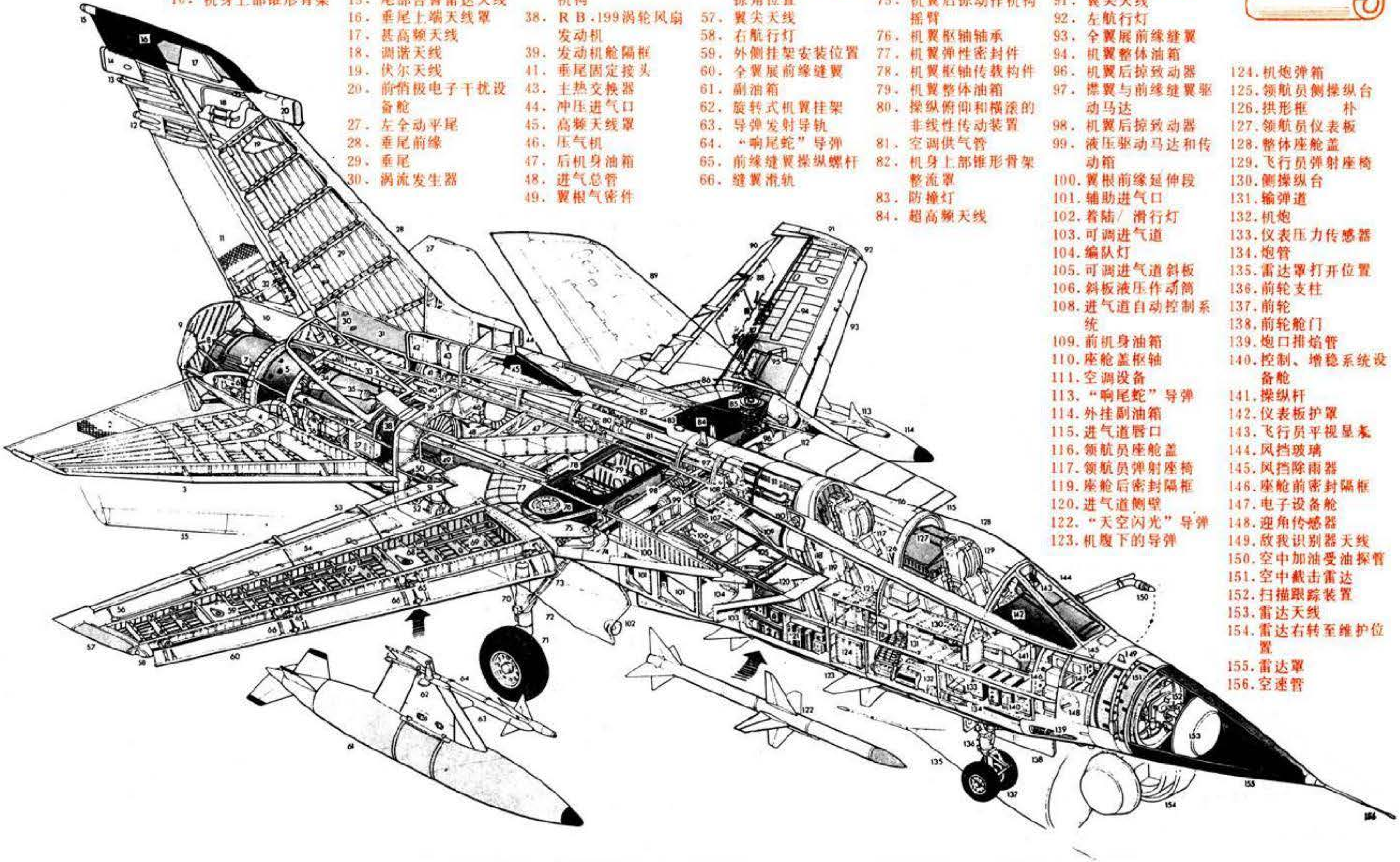


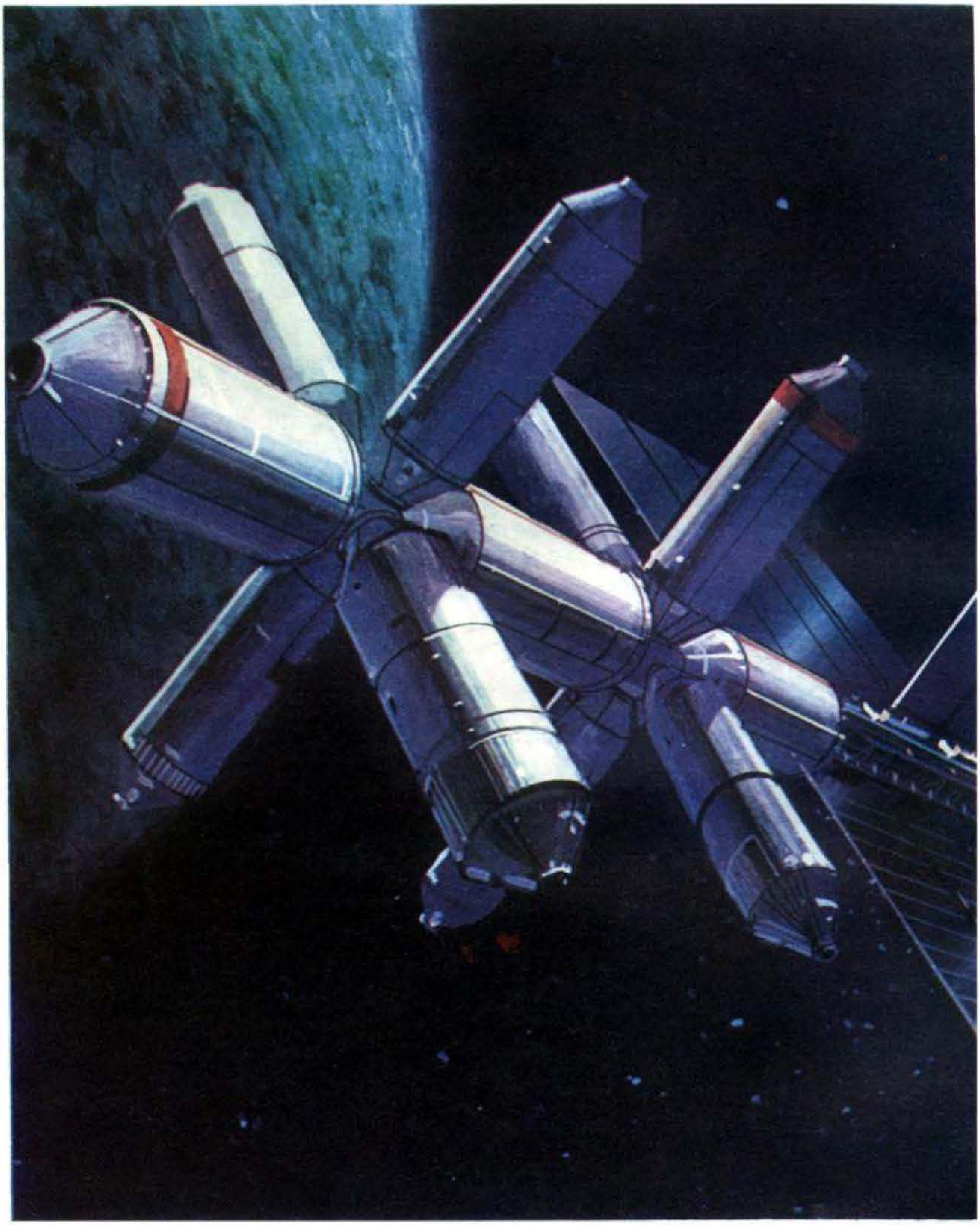
图二　"狂风"飞机所采用的弹射座椅

每月一图

“狂风”超音速多用途战斗机立体剖视结构图

1. 右全动平尾
2. 后缘蜂窝板
3. 平尾前缘
4. 全动平尾枢轴接头
5. 加力燃烧室
6. 反推力装置动作机构
7. 加力燃烧室喷管
8. 可调尾喷管
9. 反推力装置
10. 机身上部锥形骨架整流罩
11. 蜂窝结构方向舵
12. 应急放油管
13 尾部航行灯
14. 尾部消极电子干扰设备舱
15. 尾部告警雷达天线
16. 垂尾上端天线罩
17. 甚高频天线
18. 调谐天线
19. 伏尔天线
20. 前俏极电子干扰设备舱
27. 左全动平尾
28. 垂尾前缘
29. 垂尾
30. 涡流发生器
31. 隔热罩
32. 方向舵作动筒
34. 右减速板
35. 减速板作动筒
36. 全动平尾作动筒
37. 全动平尾电传操纵机构
38. R B.199涡轮风扇发动机
39. 发动机舱隔框
41. 垂尾固定接头
43. 主热交换器
44. 冲压进气口
45. 高频天线罩
46. 压气机
47. 后机身油箱
48. 进气总管
49. 翼根气密件
50. 辅助动力装置
51. 液压系统蓄压器
52. 发动机辅助传动箱
53. 右全翼展双缝襟翼
54. 扰流板
55. 右机翼处在最大后掠角位置
57. 翼尖天线
58. 右航行灯
59. 外侧挂架安装位置
60. 全翼展前缘缝翼
61. 副油箱
62. 旋转式机翼挂架
63. 导弹发射导轨
64. “响尾蛇”导弹
65. 前缘缝翼操纵螺杆
66. 缝翼滑轨
67. 抗扭翼盒
69. 机翼整体油箱
70. 主起落架支柱
71. 主机轮
72. 主轮舱门
73. 起落架可摺撑杆
75. 机翼后掠动作机构摇臂
76. 机翼枢轴轴承
77. 机翼弹性密封件
78. 机翼枢轴传载构件
79. 机翼整体油箱
80. 操纵俯仰和横滚的非线性传动装置
81. 空调供气管
82. 机身上部锥形骨架整流罩
83. 防撞灯
84. 超高频天线
85. 左机翼枢轴轴承
87. 扰流板致动器
88. 扰流板
89. 左机翼处在最大后掠角位置
90. 全翼展双缝襟翼
91. 翼尖天线
92. 左航行灯
93. 全翼展前缘缝翼
94. 机翼整体油箱
96. 机翼后掠致动器
97. 襟翼与前缘缝翼驱动马达
98. 机翼后掠致动器
99. 液压驱动马达和传动箱
100. 翼根前缘延伸段
101. 辅助进气口
102. 着陆/ 滑行灯
103. 可调进气道
104. 编队灯
105. 可调进气道斜板
106. 斜板液压作动筒
108. 进气道自动控制系统
109. 前机身油箱
110. 座舱盖枢轴
111. 空调设备
113. “响尾蛇”导弹
114. 外挂副油箱
115. 进气道唇口
116. 领航员座舱盖
117. 领航员弹射座椅
119. 座舱后密封隔框
120. 进气道侧壁
122. “天空闪光”导弹
123. 机腹下的导弹
124. 机炮弹箱
125. 领航员侧操纵台
126. 拱形框 朴
127. 领航员仪表板
128. 整体座舱盖
129. 飞行员弹射座椅
130. 侧操纵台
131. 输弹道
132. 机炮
133. 仪表压力传感器
134. 炮管
135. 雷达罩打开位置
136. 前轮支柱
137. 前轮
138. 前轮舱门
139. 炮口排焰管
140. 控制、增稳系统设备舱
141. 操纵杆
142. 仪表板护罩
143. 飞行员平视显示
144. 风挡玻璃
145. 风挡除雨器
146. 座舱前密封隔框
147. 电子设备舱
148. 迎角传感器
149. 敌我识别器天线
150. 空中加油受油探管
151. 空中截击雷达
152. 扫描跟踪装置
153. 雷达天线
154. 雷达右转至维护位置
155. 雷达罩
156. 空速管





在世界新的技术革命推动下，航天事业商业化的前景逐渐明朗。在地球轨道上建设永久性载人空间站的任务，已成为本世纪未来十五年间航天计划的重点。去年一月，美国总统里根宣布，美国国家航空及太空总署将在八年左右时间内，发射美国第一座永久性空间站；苏联在“礼炮号”轨道站基础上，也在积极进行空间站的研制。上图为专家们提出的未来空间站的一种设计方案。（京辑）

本刊代号：2—410